

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1363—2020

海绵城市低影响开发雨水工程 施工与验收规范

Construction and Acceptance Code for Stormwater Engineering with Low Impact
Development of Sponge City

2020 - 09 - 15 发布

2020 - 10 - 15 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 材料与部件..... 4

5 施工与安装..... 6

6 质量检验与验收..... 17

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由陕西省西咸新区沣西新城管理委员会提出。

本标准由陕西省住房和城乡建设厅归口。

本标准起草单位：陕西省西咸新区沣西新城开发建设（集团）有限公司海绵城市技术中心、陕西雨人润科生态技术有限责任公司、陕西西咸海绵城市工程技术有限公司、陕西省城乡规划设计研究院。

本标准主要起草人：邓朝显、马越、梁行行、闫攀、石战航、张哲、姬国强、赵杨、马培华、胡艺泓、曹琰、刘昭、袁萌、菅强、郑木莲。

本标准由陕西省西咸新区沣西新城开发建设（集团）有限公司海绵城市技术中心负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西省西咸新区沣西新城开发建设（集团）有限公司海绵城市技术中心

电话：029—38020053

地址：陕西省西咸新区沣西新城秦皇大道南段尚业路总部经济园5-402

邮编：712000

海绵城市低影响开发雨水工程施工与验收规范

1 范围

本标准规定了海绵城市低影响开发雨水工程的材料与部件、施工与安装、质量检验与验收。

本标准适用于陕西省新建、改建及扩建项目（建筑与小区、道路与广场、公园与绿地）的低影响开发雨水工程施工与验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8237	纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂
GB/T 11115	聚乙烯（PE）树脂
GB/T 12670	聚丙烯（PP）树脂
GB/T 17639	土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布
GB/T 17643	土工合成材料聚乙烯土工膜
GB/T 18477	埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统
GB/T 19472	埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统
GB/T 20221	无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材
GB/T 25993	透水路面砖和透水路面板
GB/T 50107	混凝土强度检验评定标准
GB 50108	地下工程防水技术规范
GB 50141	给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50164	混凝土质量控制标准
GB 50204	混凝土结构施工质量验收规范
GB 50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50345	屋面工程技术规范
GB 50400	建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范
GB 50666	混凝土结构工程施工规范
GB 51174	城镇雨水调蓄工程技术规范
GB 51222	城镇内涝防治技术规范
CJ/T 233	建筑小区排水用塑料检查井
CJ/T 326	市政排水用塑料检查井
CJ/T 358	非开挖铺设用高密度聚乙烯排水管
CJ/T 400	再生骨料地面砖和透水砖
CJJ 1	城镇道路工程施工质量及验收规范

CJJ 82	园林绿化工程施工及验收规范
CJJ/T 135	透水水泥混凝土路面技术规程
CJJ/T 188	透水砖路面技术规程
CJJ/T 190	透水沥青路面技术规程
CJJ/T 209	塑料排水检查井应用技术规程
JC 937	软式透水管
JC/T 2112	塑料防护排水板
JG/T 193	钠基膨润土防水毯
JGJ 155	种植屋面工程技术规程
JGJ/T 200	喷涂聚脲防水工程技术规程
JTG F40	公路沥青路面施工技术规范
SL 634	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准--提防工程
SL/T 231	聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范
DB61/T 1312	海绵城市透水铺装层施工技术规范

3 术语和定义

GB 50400—2016、GB 51222—2017、GB 50300—2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。
为了便于使用，以下重复列出了GB 50400—2016、GB 51222—2017、GB 50300—2013中的某些术语和定义。

3.1

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、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。

3.2

低影响开发 low impact development, LID

维持城市开发建设前后水文特征不变，缓解不透水面积增加造成的径流总量、径流峰值与径流污染增加等对环境造成不利影响的开发方式和措施。

3.3

低影响开发雨水工程 low impact development stormwater engineering

运用低影响开发理念设计，综合运用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施的雨水控制利用工程。

3.4

初期弃流设施 first flush diversion facilities

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

3.5

绿色屋顶 green roof

在建筑物屋顶铺设种植土层并栽种植物，收集利用雨水、减少雨水径流的源头减排设施，又称种植屋面或屋顶绿化。

[GB 51222—2017，定义2.1.16]

3.6

透水铺装 pervious pavement

可渗透、滞留和排放雨水并满足荷载要求和结构强度的地面铺装结构。

3.7

下沉式绿地 depressed greenbelt

指低于周边汇水地面或道路，可利用于渗透、滞蓄、净化雨水径流的绿地，又称下凹式绿地。

[GB 51222—2017，定义2.1.18]

3.8

生物滞留设施 bioretention facility

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、渗滤、净化雨水径流的设施，由植物层、蓄水层、土壤层、过滤层（或排水层）构成。

[GB 51222—2017，定义2.1.14]

3.9

植草沟 grass swale

用来收集、输送、削减和净化雨水径流的表面覆盖植被的明渠。

[GB 51222—2017，定义2.1.15]

3.10

渗管（渠） infiltration pipe (trench)

具有渗透和转输功能的雨水管或沟渠。

[GB 50400—2016，定义2.1.17]

3.11

渗井 infiltration well

雨水通过侧壁和井底进行入渗的设施。

[GB 50400—2016，定义2.1.13]

3.12

雨水调蓄池 stormwater storage tank

具有雨水储蓄、峰值流量削减以及综合利用功能的蓄水池。

3.13

渗透塘 infiltration pond

一种用于雨水下渗补充地下水的洼地，具有净化雨水和削减峰值流量的作用。

3.14

湿塘 wet pond

以雨水作为主要补水水源的具有雨水调蓄和净化功能的景观水体。

[GB 50400—2016，定义2.1.21]

3.15

雨水湿地 stormwater wetland

模拟天然湿地的结构和功能，人工建造的具有雨水径流储存、总量减排、峰值流量调节和水质净化等功能的湿地系统。

3.16

主控项目 dominant item

工程中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

[GB 50300—2013，定义2.0.8]

3.17

一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

[GB 50300—2013，定义2.0.9]

4 材料与部件

4.1 基本要求

4.1.1 工程所用的原材料、构（配）件、成品设备等以及绿化所用的苗木进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。

4.1.2 现场加工的透水材料、渗滤介质、级配碎石、普通混凝土、砂浆等工程材料应经检测合格后方可使用。

4.1.3 所用产品、材料、苗木等在运输、保管和施工过程中，应采取有效措施防止损坏、变质或枯萎。

4.2 技术要求

4.2.1 透水混凝土材料性能与技术要求应符合 CJJ/T 135 规定。

4.2.2 透水沥青混凝土材料性能与技术要求应符合 CJJ/T 190 规定。

4.2.3 透水砖材料性能与技术要求应符合 GB/T 25993 规定。

4.2.4 再生骨料材料性能与技术要求应符合 CJ/T 400 规定。

4.2.5 混凝土材料性能与技术要求应符合 GB 50164 规定。

4.2.6 透水土工布材料性能与技术要求应符合 GB/T 17639 规定。

4.2.7 防渗土工膜材料性能与技术要求应符合 GB/T 17643 规定，膨润土防渗毯材料性能与技术要求应符合 JG/T 193 规定。

4.2.8 渗滤介质宜优先使用渗透性较好的自然土壤，如壤质砂土、砂质壤土、壤土等，自然土壤性能不满足设计要求时，应进行改良。改良土壤混合填料应具有良好的雨水渗透、持水及污染净化性能，符合 DB61/T 1313—2020 中第 4 章规定。

4.2.9 塑料蓄水模块要求如下：

- a) 采用的聚丙烯（PP）材料性能与技术要求应符合 GB/T 12670 规定，聚乙烯（PE）材料性能与技术要求应符合 GB/T 11115 规定；
- b) 塑料蓄水模块单体性能指标应符合表 1 规定；

表1 塑料蓄水模块单体性能指标

项目	测试条件			指标要求
坠落试验	23℃±2℃，1m 高处跌落，边角落地			无开裂、破损或结构变形
抗压强度试验	顶部加载	0.5m≤覆土≤4m	200kN/m ²	无开裂、破损或结构变形
	侧面加载	0.5m≤埋深≤4m	100kN/m ²	
		4m<埋深≤7.5m	185kN/m ²	
烘箱试验	150℃，30min			无气泡、分层和破裂
抗冲击性能	23℃±2℃，4kg 砵码，高 2m，试样上覆盖 35cm 厚沙床			无开裂、破损或结构变形
长期蠕变性能	23℃±2℃，≥1008h			50 年外推垂直变形率≤4%，水池竖向变形率不得超过：（100mm/水池高度 mm）×100%
	顶部加载	0.5m≤覆土≤4m	110kN/m ²	

- c) 塑料蓄水模块功能指标应符合表 2 规定；

表2 塑料蓄水模块功能指标

项目	测试方法	指标要求
流通直径	通球试验	≥100mm
孔隙率	满水试验	≥93%~95%
清掏通道	钢尺测量	最小通道尺寸≥350mm

4.2.10 管材要求如下：

- a) 聚乙烯（PE）实壁管材材料性能与技术要求应符合 CJ/T 358 规定。
- b) 聚乙烯（PE）双壁波纹管材材料性能与技术要求应符合 GB/T 19472.1 规定。
- c) 聚乙烯（PE）缠绕结构壁管材材料性能与技术要求应符合 GB/T 19472.2 规定。
- d) 硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管材材料性能与技术要求应符合 GB/T 20221 规定。
- e) 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管材材料性能与技术要求应符合 GB/T 18477.1 规定。
- f) 玻璃钢管材材料性能与技术要求应符合 GB/T 8237 规定。
- g) 管道埋设于车行道以下时，管材环刚度应按计算确定，小区及园内道路下管材环刚度不得小于 8kN/m²，非承载绿地、人行道等地面下，管材环刚度不得小于 4kN/m²。

4.2.11 渗排管要求如下：

- a) 穿孔排水管技术参数应符合表 3 规定；

表3 穿孔排水管技术参数

管材	管径	开孔方式	开孔孔径（mm）	开孔率（%）
聚乙烯（PE）实壁管	DN200~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3
聚乙烯（PE）双壁波纹管	DN200~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3
聚乙烯（PE）缠绕结构壁管	DN200~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3
硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管	DN200~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3
硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管	DN200~DN600	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3
玻璃钢管	DN100~DN700	梅花形均匀布孔	8~12	1.5~3

- b) 软式透水管管径宜为 DN50~DN200，开孔率为 65%~75%，环刚度为 0.1~3kN/m²，材料性能应符合 JC 937 规定。

4.2.12 塑料排水检查井材料性能与技术要求应符合 CJ/T 233、CJ/T 326 规定。

4.2.13 塑料蓄排水板材料性能与技术要求应符合 JC/T 2112 规定。

4.2.14 选用苗木应符合 CJJ 82 规定及设计要求，非本地植物应提供病虫害检疫报告。

5 施工与安装

5.1 基本要求

5.1.1 低影响开发雨水工程的规模、竖向、平面布局等应按照批准或审查通过的工程设计文件严格控制。

5.1.2 施工前，应调查复核施工范围内地上地下管线及建（构）筑物。

5.1.3 应编制低影响开发雨水工程专项施工组织设计，关键分项、分部工程应编制专项施工方案，并满足以下要求：

- a) 应与土建、绿化工程工序衔接或联合施工，避免二次开挖、施工界面重叠；
b) 冬季、雨季施工时应制定相应的防冻胀、水土保持等施工保障措施。

5.1.4 严格按照施工图设计放样，做好施工过程测量复核。

5.1.5 应复核设施的植物种植条件，植物种植应按设计图纸施工，符合 CJJ 82—2012 中第 4 章规定。

5.1.6 沟槽开挖、支护方式应根据施工地质条件、施工方法、周围环境等要求进行技术分析比较。

5.1.7 施工现场应有低影响开发雨水工程质量控制及检验制度，并满足以下要求：

- a) 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，分项工程完成后，必须进行检验；
b) 相关各分项工程之间，应进行交接检验，隐蔽分项工程应进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不应进行下道分项工程。

5.1.8 在湿陷性黄土、膨胀土等特殊土壤地质地区施工时，应遵循当地特殊土壤地质条件下工程施工质量及安全相关规范规定，严格按照设计要求施工。

5.1.9 低影响开发雨水工程施工时，应与城市雨水管渠系统和超标雨水排放系统合理衔接。

5.2 初期弃流设施

5.2.1 一般规定

- 5.2.1.1 初期弃流装置的位置及构造应符合设计要求。
- 5.2.1.2 初期弃流雨水排入污水管道时，应按设计要求设置防倒灌措施。
- 5.2.1.3 初期弃流池进水口应按设计要求设置格栅，格栅的设置应便于清理，并不应影响雨水进水口的通水能力。
- 5.2.1.4 初期弃流池入口监测装置及自动控制系统应满足设计要求。

5.2.2 典型施工流程

初期弃流设施典型施工流程见图1。



图1 初期弃流设施典型施工流程图

5.2.3 施工要求

- 5.2.3.1 施工现场应做好水土保持措施，减少施工过程对场地及其周边环境的扰动和破坏。
- 5.2.3.2 自动控制弃流装置的电动阀、计量装置宜设在室外，控制箱宜集中设置在室内。自动弃流装置、设备的施工应符合 GB 50303 规定。
- 5.2.3.3 弃流池（井）设施构件施工应符合 GB 50141—2008 中 8.4 规定。

5.3 绿色屋顶

5.3.1 一般规定

- 5.3.1.1 种植土层渗透性能应满足植被生长需要。
- 5.3.1.2 绿色屋顶水落口施工应满足以下要求：
 - a) 水落口宜为外排式；
 - b) 内排式水落口应与屋面明沟、暗沟连通组成排水系统；
 - c) 水落口上方不得覆土种植，并应在周边加设格栅、格算等设施保护。

5.3.2 典型施工流程

绿色屋顶典型施工流程见图2。

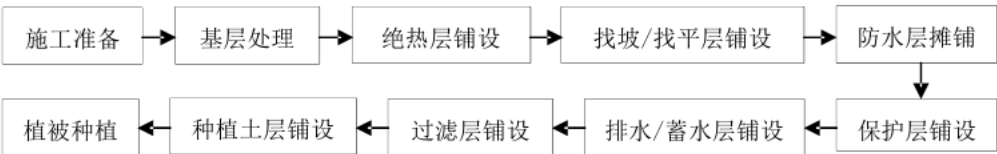


图2 绿色屋顶典型施工流程图

5.3.3 施工要求

5.3.3.1 绿色屋顶施工时，应按结构设计恒荷载限定堆土及种植方案。既有建筑改造时，应在开工前复核屋顶荷载，必要时委托有资质单位检测评估结构承载能力。

5.3.3.2 绿色屋顶基层、绝热层、找平层、防水层、保护层、排/蓄水层和过滤层、种植土层、植被层的施工做法应符合 GB 50345 规定。

5.3.3.3 绿色屋顶防水材料施工应满足以下要求：

- a) 绿色屋顶用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 100mm；
- b) 卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严；
- c) 喷涂聚脲防水涂料的施工应符合 JGJ/T 200 规定；
- d) 防水材料的施工环境应符合 JGJ 155-2013 中 6.3 规定，并满足下列要求：
 - 1) 合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境温度不宜低于 5℃，低于 5℃应采取防冻措施；
 - 2) 采用焊接法施工时，环境温度不宜低于-10℃；
 - 3) 高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工环境温度不宜低于-10℃；
 - 4) 反应型合成高分子涂料施工环境温度宜为 5~35℃。

5.3.3.4 防水工程完毕通过蓄水试验检验合格后方可进行后续施工，并应做好防水层保护。

5.3.3.5 种植土进场后应避免雨淋，应有防止扬尘措施。

5.3.3.6 现场植物宜在 6h 内栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时喷水保湿，采取假植措施。

5.3.3.7 女儿墙、周边泛水部位和屋面檐口部位，宜设置隔离带，宽度不小于 500mm，寒冷地区应有防冻胀措施。

5.4 透水铺装

5.4.1 透水砖

5.4.1.1 一般规定

5.4.1.1.1 透水砖铺装施工应符合 CJJ/T 188—2012 中第 6 章规定，并符合设计要求。

5.4.1.1.2 透水砖铺装施工前应根据设计图纸放样，施工时基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模和透水砖规格、块形及尺寸进行设置。

5.4.1.1.3 透水砖铺装路面定位、高程控制等应符合 DB61/T 1312 规定。

5.4.1.2 典型施工流程

透水砖铺装典型施工流程见图3。

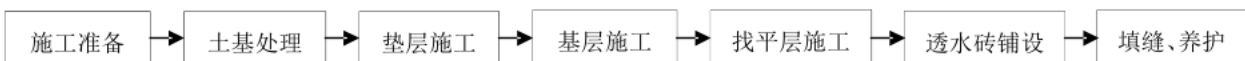


图3 透水砖铺装典型施工流程图

5.4.1.3 施工要求

5.4.1.3.1 透水砖路基应稳定、密实、均质，具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性。设计未明确时，路槽底面土基回弹模量不小于 20MPa。

5.4.1.3.2 垫层采用中粗砂时压实度不应小于 90%，采用级配碎（砾）石时不应小于 95%，采用建筑建筑再生骨料时压实度不应小于 95%。

- 5.4.1.3.3 透水混凝土基层应设置纵横缝（膨胀缝和收缩缝）和施工缝。纵横缝和施工缝间距可为4.5m~5.5m，不宜超过6m。
- 5.4.1.3.4 基层施工完成后，表面应及时洒水养护，保持湿润状态。
- 5.4.1.3.5 找平层可采用中粗砂或干硬性水泥砂浆，干硬性水泥砂浆配比范围宜为1:5~1:7（质量比），找平层摊铺厚度宜为20~30mm。
- 5.4.1.3.6 透水砖接缝宽度不宜大于3mm。
- 5.4.1.3.7 透水砖铺砌完成并养护24h后，用填缝砂填缝，分多次进行，直至缝隙饱满，同时将余砂清理干净。
- 5.4.1.3.8 透水砖铺装应逐层检验渗透系数，当设计无明确要求时，下层渗透系数不应低于上层，且透水砖铺装顶面渗透系数不得低于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 。
- 5.4.1.3.9 已完成铺装面上不应拌合砂浆、堆放材料、遗撒灰土或其他易引起堵塞的材料。

5.4.2 透水混凝土

5.4.2.1 一般规定

- 5.4.2.1.1 透水混凝土路面结构组成与构造、混凝土搅拌、运输、铺筑和养护等应符合设计要求和CJJ/T 135规定。
- 5.4.2.1.2 透水混凝土强度应符合GB/T 50107规定。
- 5.4.2.1.3 路面施工缝应垂直，直线段应顺直，曲线段应弯顺，缝内不得有杂物，所有缝必须上下贯通。
- 5.4.2.1.4 透水层养护期需加强管理，杂物容易堵塞透水孔隙的区域应采取土工布覆盖等措施，确保透水效果。
- 5.4.2.1.5 当室外日平均气温连续5天低于5℃时，透水混凝土路面不得施工。
- 5.4.2.1.6 高温期施工时，透水混凝土拌合物浇筑过程中宜缩短运输、摊铺、压实等工序时间，浇筑完毕应及时覆盖、洒水养护。

5.4.2.2 典型施工流程

透水混凝土路面典型施工流程见图4。



图4 透水混凝土路面典型施工流程图

5.4.2.3 施工要求

- 5.4.2.3.1 透水混凝土施工应符合DB61/T 1312规定。
- 5.4.2.3.2 透水混凝土拌合物摊铺时应均匀摊铺，防止离析，找准平整度与排水坡度。
- 5.4.2.3.3 透水混凝土振捣后，宜使用机械对透水混凝土面层进行收面，必要时配合人工拍实、抹平。
- 5.4.2.3.4 透水混凝土面层施工后，宜在48h内涂刷保护剂。涂刷保护剂前，面层应进行清洁。
- 5.4.2.3.5 施工时，每5m左右应设一道缩缝，缝宽10mm~15mm，当施工长度超过30m时，应设宽度为10mm~15mm的胀缝，胀缝填充厚度、宽度、材料满足设计要求。
- 5.4.2.3.6 透水混凝土路面施工完毕后，应及时保湿养护。养护时间根据透水混凝土强度增长情况而定，不宜少于14天。

5.4.3 透水沥青

5.4.3.1 一般规定

5.4.3.1.1 铺筑透水沥青混凝土前，应检查下层结构质量，符合要求后方可进行面层施工。

5.4.3.1.2 透水沥青路面密实度应符合设计要求，且坡度与路面设计坡度一致；透水沥青路面施工前应均匀喷洒 $0.6\text{ L/m}^2 \sim 1.0\text{ L/m}^2$ 的改性乳化沥青粘层。粘层油喷洒应符合 JTGF40—2017 中 9.2 规定。

5.4.3.1.3 透水沥青混凝土的拌制、运输、摊铺、压实及成型应符合 CJJ/T 190、JTGF40 规定。

5.4.3.1.4 当遇雨天或气温低于 15°C 时，不得进行透水沥青路面施工。

5.4.3.2 典型施工流程

透水沥青路面典型施工流程见图5。

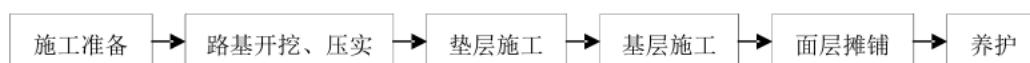


图5 透水沥青路面典型施工流程图

5.4.3.3 施工要求

5.4.3.3.1 透水沥青混凝土宜采用摊铺机摊铺，局部路面狭窄、平曲线过小的部位以及小规模路面工程和不具备机械摊铺条件时可以人工摊铺。

5.4.3.3.2 正式施工前，宜铺筑试验路段，确定最佳机具组合、摊铺系数、碾压遍数等工艺参数，以指导大范围施工。

5.4.3.3.3 透水沥青混凝土施工温度控制应符合 CJJ/T 190-2012 中 5.3 规定。

5.4.3.3.4 摊铺时，采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时，宜加设挡板或加设切刀切齐。

5.4.3.3.5 透水沥青混凝土人行道压实成型宜采用小于 12 吨钢轮压路机。压路机的轮迹应重叠 $1/3 \sim 1/4$ 碾压宽度。不得向压路机轮表面喷涂柴油类或油水混合液，需要时可喷涂清水或皂水。

5.4.3.3.6 大孔隙沥青稳定碎石基层压实时，应根据设计要求选择钢筒式压路机与轮胎压路机或多台钢筒式组合的方式压实。

5.4.3.3.7 铺筑好的沥青层应严格控制交通，封闭保护，保持整洁。

5.4.3.3.8 透水沥青路面施工完毕后，应待面层完全自然冷却，表面温度低于 50°C 方可开放交通。

5.4.3.3.9 透水沥青路面与普通沥青路面衔接处，应做好封水、防水处理。

5.5 下沉式绿地

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 下沉式绿地的轮廓、面积、下凹深度、坡度和构造做法应符合设计要求，同时应适宜现场景观绿化需求。

5.5.1.2 溢流口顶部标高应符合设计要求，设计未明确时，应低于周边汇水面 $50 \sim 100\text{ mm}$ 。

5.5.1.3 下沉式绿地集中进水口、坡度较大区域，应按设计要求设置防冲刷措施。

5.5.2 典型施工流程

下沉式绿地典型施工流程见图6。

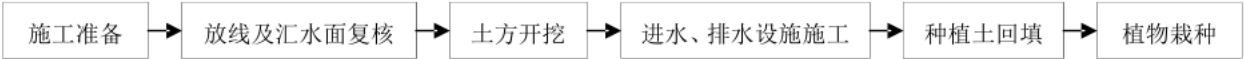


图6 下沉式绿地典型施工流程图

5.5.3 施工要求

- 5.5.3.1 进水口截污设施应保证进水通畅，截污设施周边应设置水流消能措施，设计未明确时，可采用卵石作为水流消能措施，布置宽度宜为 200 mm ~300 mm，粒径宜为 50 mm ~150 mm。
- 5.5.3.2 溢流口设置位置、深度及间距应符合设计要求，安装应顺直。
- 5.5.3.3 管道、溢流设施、检查井的施工应符合 GB 50268 规定，并满足设计要求。
- 5.5.3.4 回填种植土应分层适度夯实或自然沉降达到基本稳定，不宜机械碾压。

5.6 生物滞留设施

5.6.1 一般规定

- 5.6.1.1 生物滞留设施的位置、形状、做法以及溢流口位置、标高应符合设计要求。
- 5.6.1.2 种植土渗透性能应符合设计要求，若土壤渗透性较差，应进行性能改良。
- 5.6.1.3 应按设计要求在生物滞留设施进水口处安装截污槽、截污框等预处理设施。
- 5.6.1.4 溢流井、溢流管等安装高程应符合设计要求，设计未明确时，可结合现场实地地形地貌调整。

5.6.2 典型施工流程

生物滞留设施典型施工流程见图7。

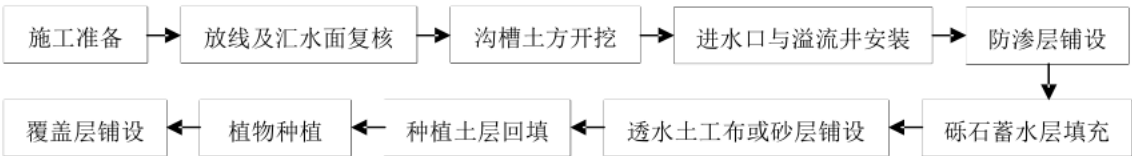


图7 生物滞留设施典型施工流程图

5.6.3 施工要求

- 5.6.3.1 生物滞留设施沟槽开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水堰/袋等，防止水土流失，已完工进水口应临时封堵。
- 5.6.3.2 防渗层采用防渗膜作为防渗材料时，应将沟槽内石块、树枝等尖锐材料清理干净。防渗膜施工应符合 GB/T 17643 规定。
- 5.6.3.3 城市道路生物滞留设施根据设计或现场道路防护等实际需要，设置防渗砖墙或防渗混凝土墙等挡墙结构，施工应满足以下要求：
 - a) 防渗砖墙砌筑宜为单层，厚度不宜低于 115mm，宜采用全顺砌筑形式，各皮砖均顺砌，上下批垂直灰缝互相错开半砖（120mm）；
 - b) 防渗混凝土墙宜为现浇，厚度宜为 12cm~20cm，8m 为一个节段，节段之间设伸缩缝；
 - c) 伸缩缝施工时应做好防水补漏措施，符合 GB 50141—2008 中 6.2 规定。

- 5.6.3.4 设施沟槽机械开挖、水泥混凝土拌合等宜在沟槽外进行，避免降低基层土壤渗透性。
- 5.6.3.5 设施边坡修理应压实，防止坍塌、水土流失。
- 5.6.3.6 砾石层填充用碎石、砾石等材料应洁净，不含杂土，穿孔排水管端头和侧壁应包裹透水材料。
- 5.6.3.7 砾石层和种植土层之间的过渡层，采用透水土工布时，搭接宽度不应小于 300mm，采用砂层时，厚度宜为 5cm~10cm。
- 5.6.3.8 种植土介质应分层回填至设计高度，发生沉降时应及时补土回填。

5.7 植草沟

5.7.1 一般规定

- 5.7.1.1 植草沟断面形状应严格按设计要求施工，场地平整，不含大块碎石等杂物；沿纵坡方向各断面应保持一致，线型美观。
- 5.7.1.2 植草沟纵坡度不宜大于 4%，当纵坡超过 4%且长度超过 30m 时，可增设消能台坎。

5.7.2 典型施工流程

植草沟典型施工流程见图8。



图8 植草沟典型施工流程图

5.7.3 施工要求

- 5.7.3.1 植草沟沟槽开挖完成后，设计挡水堰的位置应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失。
- 5.7.3.2 植草沟边坡应压实，防止坍塌及冲刷。有下渗功能的植草沟沟槽应避免重型机械碾压或其他作业影响土壤渗透性能。
- 5.7.3.3 植草沟沟底防冲刷碎石或覆盖层应考虑植物种植情况，按照不漏土的原则铺设，同时与景观相协调。
- 5.7.3.4 植草沟内土壤不得裸露，植被高度宜控制在 50mm~150mm。

5.8 渗管（渠）

5.8.1 一般规定

- 5.8.1.1 渗管基础做法及接管方式应满足设计要求，符合 GB 50268—2008 中 4.1.9 规定。
- 5.8.1.2 渗管（渠）进水端宜设置植草沟、沉淀（砂）池等预处理设施。
- 5.8.1.3 渗管（渠）敷设应考虑与附近建筑或道路基础结构间的安全距离。
- 5.8.1.4 渗管的开孔形式、开孔率、开孔孔径应满足设计要求。
- 5.8.1.5 渗管（渠）的砾（碎）石滤料回填应紧密，覆土深度应结合本地或相似地区浅埋经验确定，或采取防护措施保证运行安全。

5.8.2 施工要求

- 5.8.2.1 沟槽底部不得超挖，靠近沟槽底部 20cm 范围采用人工开挖，开挖完成后槽底不应扰动。

- 5.8.2.2 沟槽边坡或支护施工时，沟槽外堆土距离槽边缘不小于 0.8m，堆土高度不大于 1.5m。
- 5.8.2.3 沟槽开挖后，渗管（渠）的安装和敷设应连续施工。
- 5.8.2.4 渗管（渠）的接头应可靠牢固，回填滤料不应渗漏至接头及管渠中。
- 5.8.2.5 渗透管敷设时应按设计要求在四周填充砾石或其他多孔材料，外包土工布的搭接宽度不小于 300mm，应全断面包裹渗管，无破损。
- 5.8.2.6 渗管（渠）沟槽回填应满足下列要求：
- 回填土应不含有害物质、不堵塞反滤层；
 - 槽底以上原状土回填宜按原土层顺序分层回填并夯实；
 - 回填土时，宜对称于集水管中心线分层回填，应保护反滤层和集水管；
 - 冬季回填土时，反滤层以上 0.5m 范围内，不应回填冻土。

5.9 渗井

5.9.1 一般规定

- 5.9.1.1 在径流污染严重、设施底部渗透面距离地下水季节性高水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础水平距离小于 5m 的地区施工时，应采取防护措施，防止发生次生灾害。
- 5.9.1.2 施工时应监控渗井周围 2~3 倍下沉深度范围内的建筑及地下管线沉降和水平位移情况。
- 5.9.1.3 雨水通过渗井下渗前，应通过植草沟、植被缓冲带、弃流、沉淀等设施进行预处理。
- 5.9.1.4 渗井通过井壁和井底进行雨水下渗时，宜在渗透区域设置砾（碎）石层及水平渗排管。
- 5.9.1.5 施工时应做好管道高程衔接，渗井出水管内底高程应高于进水管内底高程，但不应高于上游相邻井的出水管内底高程。

5.9.2 典型施工流程

渗井典型施工流程见图9。

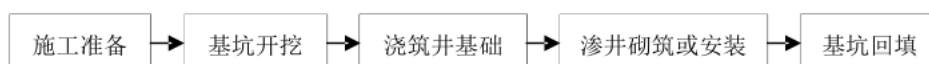


图9 渗井典型施工流程图

5.9.3 施工要求

- 5.9.3.1 渗井中心、轴线位置和基坑轮廓尺寸放样时，应外延一定距离作为清理范围界限。
- 5.9.3.2 渗井基坑土方开挖时，应做好支护措施防止塌方；施工过程中应不断校正垂直度；不应超挖，超挖后不得采用超挖土方回填，宜采用碎石回填；挖出的土方应随挖随运，弃土宜远弃。
- 5.9.3.3 渗井沟槽开挖验槽合格后应铺设碎砾石或砂，不应机械碾压。
- 5.9.3.4 井体的安装应在井室挖掘后快速敷设；施工期间井体应做盖板，埋设时防止沙土流入。
- 5.9.3.5 渗井采用钢筋混凝土结构时，应符合 GB 50141—2008 中 6.2 规定，采用装配式混凝土结构时，应符合 GB 50141—2008 中 6.3 规定，采用砖砌或石砌结构时，应符合 GB 50141-2008 中 6.5 规定，采用塑料结构时，应符合 CJJ/T 209 规定。
- 5.9.3.6 渗井安装时应应对下沉偏差做过程控制检查，及时纠偏。

5.10 雨水调蓄池

5.10.1 塑料模块蓄水池

5.10.1.1 一般规定

5.10.1.1.1 塑料模块组装前应检查外观无破损，搬运、组装时应注意保护。

5.10.1.1.2 施工过程中，应防止车辆碾压已埋设塑料模块，同时做好人员安全防护。

5.10.1.1.3 塑料模块蓄水池施工完毕后应设置警示标牌。

5.10.1.2 典型施工流程

塑料模块蓄水池典型施工流程见图10。

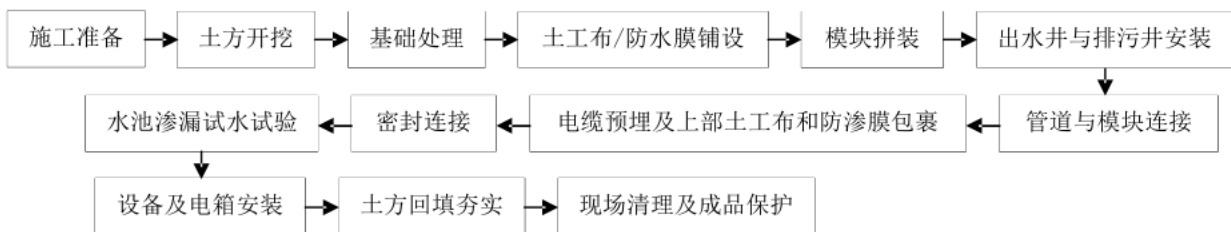


图10 塑料模块蓄水池典型施工流程图

5.10.1.3 施工要求

5.10.1.3.1 基坑土方开挖应符合 GB 50141—2008 中第4章规定。

5.10.1.3.2 应根据地基土壤类型和地下水情况确定地基施工方法。对于软土地基或承载力不满足设计规定时以及地基存在不均匀沉降地段，应加固补强。高地下水位地区应根据水文地质条件及基坑深度确定降排水施工方案。

5.10.1.3.3 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0.2m~0.3m原状土应人工清理。如有超挖或发生扰动，可换填碎石填平夯实。基坑内碎石、砖头、铁钉等尖锐物品应清理干净。

5.10.1.3.4 土工布和防渗膜铺设应使用宽幅产品，减少搭接/焊接缝，防渗膜应采用双焊缝焊接，分段进行闭水试验。池壁及顶板土工膜应在池体完成后铺设，与池壁紧贴。顶板土工布表面区域宜均匀摊铺不低于100mm厚中粗砂。

5.10.1.3.5 模块安装完毕后应及时回填覆土，防止雨水天气导致模块池浮起移位。

5.10.1.3.6 对于有防渗要求的蓄水池应进行满水试验，试验条件、方法及合格标准应符合设计要求。

5.10.1.3.7 雨水井、雨水预处理装置、排泥提升井、清水提升井、放空阀门井、弃流井安装施工时，高程、坐标应满足设计要求，管道连接应安装严密。

5.10.1.3.8 中间连通管、冲洗管应回填粗砂或石粉至管顶500mm厚度后，再回填其他材料。

5.10.1.3.9 土方回填与夯实应分层施工分段验收，夯实施工时模块无纺布侧面应使用挡板保护，防止机械误操，损坏无纺布。回填土类型、颗粒度、压实度等应符合设计要求。

5.10.2 混凝土蓄水池

5.10.2.1 一般规定

5.10.2.1.1 混凝土蓄水池施工应制定专项施工方案，并符合 GB 51174—2017 中5.2规定。

5.10.2.1.2 施工前应复核蓄水池与收集、弃流、雨水回用等其他配套设施结合位置处的管道、控制点和水准位置的准确性，施工时应合理安排施工顺序，采取相应措施避免管道、构筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降。

5.10.2.1.3 混凝土砂浆、防水涂料等现场配置材料应检验合格后使用。

5.10.2.1.4 基坑土方开挖、回填应符合 GB50141—2008 第 4 章规定。

5.10.2.1.5 模板、钢筋的加工、连接、施工和安装应符合 GB 50204 规定。

5.10.2.1.6 模板及支架应根据安装、使用、拆除工况设计，并满足承载力刚度和整体稳固性要求。

5.10.2.1.7 混凝土蓄水池防水施工应符合 GB 50108—2008 中第 4 章规定。

5.10.2.2 典型施工流程

混凝土蓄水池典型施工流程见图11。



图11 混凝土蓄水池典型施工流程图

5.10.2.3 施工要求

5.10.2.3.1 蓄水池底板基础施工时，应采取有效的地基处理措施，做好沉降观测。

5.10.2.3.2 预埋管（件）穿墙处应做好防水措施，不应渗水。

5.10.2.3.3 池壁混凝土应分层连续浇筑，控制好浇筑速度，池壁混凝土浇筑速度不宜超过 1.25m/h。

5.10.2.3.4 特殊部位的混凝土应采取加强振捣措施。

5.10.2.3.5 蓄水池施工缝处已浇筑混凝土强度不应小于 2.5MPa 时，方可凿毛处理。

5.10.2.3.6 混凝土浇筑完成后应及时养护（覆盖与洒水），时间不少于 14 天，并减少结构暴露时间。

5.10.2.3.7 地上敞口式蓄水池应做好防护措施。

5.10.2.3.8 蓄水池施工完成后应进行满水试验，在表面层（防水层、保温层、喷浆保护层）施工前进行，同时根据施工设计测定水池沉降量，且应符合 GB 50141—2008 中第 9 章规定。

5.10.2.3.9 满水试验合格后应及时进行池壁外各项工序及土方回填。池顶应及时均匀对称回填。

5.10.2.3.10 混凝土蓄水池在冬期、高温及雨季施工时，应符合 GB50666—2011 中第 10 章规定。

5.11 渗透塘

5.11.1 一般规定

5.11.1.1 渗透塘施工前应探明施工区域地下管线，并采取保护措施。

5.11.1.2 渗透塘区域土质情况无法达到种植土渗透性能要求时，应改良土壤。

5.11.1.3 施工作业时应做好周边绿地植物保护。

5.11.1.4 渗透塘外围应设置安全防护措施和警示牌。

5.11.2 典型施工流程

渗透塘典型施工流程见图12。

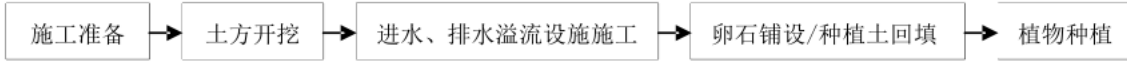


图12 渗透塘典型施工流程图

5.11.3 施工要求

- 5.11.3.1 土方开挖后塘底不应夯实，应严格控制开挖范围和深度，避免超挖，超挖时不得用超挖土回填，应用碎石填平夯实。
- 5.11.3.2 进水口处碎石、混凝土等形式的消能设施铺设面积、厚度应满足功能要求，坚固稳定。
- 5.11.3.3 滤料层填充碎石、砾石等材料，应洁净、不含杂土，应采用透水土工布与渗透土壤层隔离，挖掘面应便于透水土工布的施工和固定。
- 5.11.3.4 渗透塘内透水土工布搭接宽度应不小于 300mm，并防止尖锐物体破坏。
- 5.11.3.5 渗透塘平面形态控制应满足调蓄容积要求，线形流畅，景观良好。
- 5.11.3.6 渗透塘边坡应符合设计要求，设计无明确要求时，坡度（垂直：水平）一般不大于 1：3，塘底至溢流水位不宜小于 0.6m。
- 5.11.3.7 渗透塘溢流设施、放空设施应与城市雨水管渠系统和超标雨水排放系统合理衔接，安装牢固。

5.12 雨水湿地/湿塘

5.12.1 一般规定

- 5.12.1.1 施工前应复核雨水湿地/湿塘的进水口、前置塘、主塘（沼泽区、出水池）、溢流水口、护岸及驳岸、维护通道等平面位置的控制桩及高程控制桩，确认无误后方可施工。
- 5.12.1.2 雨水湿地/湿塘构筑物施工应符合 GB 50141-2008 中第 8 章规定。
- 5.12.1.3 防渗层施工应符合 SL 634-2012 中第 10 章规定。
- 5.12.1.4 管道工程施工应符合 GB 50268 规定。

5.12.2 典型施工流程

雨水湿地/湿塘典型施工流程见图13。

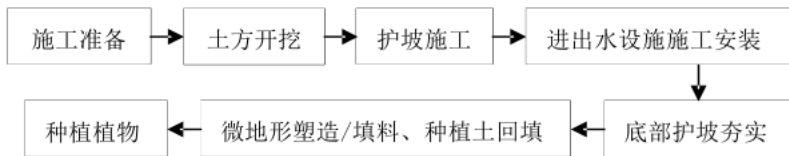


图13 雨水湿地/湿塘典型施工流程图

5.12.3 施工要求

- 5.12.3.1 土方开挖，应符合下列要求：
 - a) 应根据雨水湿地/湿塘各功能区划分，严格控制开挖平面尺寸、基底高程和边坡坡度；采用机械开挖时，基底和边坡应至少留出 150mm，由人工挖至设计标高和边坡坡度；如局部出现超挖，应按设计要求进行处理；

- b) 沟槽侧壁应设立稳定支撑;
 - c) 开挖时应夯实平整, 周边应夯实或加固处理, 底部应采用小型机械夯实;
 - d) 塘底渗透率不满足蓄水要求时, 应设置防渗层。
- 5.12.3.2 前置塘应按设计尺寸施工, 保证预处理能力, 当采用混凝土或块石结构, 底面软弱土层应清除干净, 对不符合要求的, 应换填处理。
- 5.12.3.3 维护通道应与湿地、塘体主体同时施工。
- 5.12.3.4 驳岸坡度大于土壤自然安息角时应采取护坡、固土及防冲刷措施。
- 5.12.3.5 溢流竖管标高应满足设计要求, 保证调节水位标高。
- 5.12.3.6 填料铺设及种植土回填, 应满足下列要求:
- a) 填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行;
 - b) 雨水湿地填料应预先清洗干净, 分层填筑;
 - c) 填料应按水流方向铺设, 严格控制填料孔隙率, 垂直流人工湿地中应按填料级配投放。
- 5.12.3.7 植物种植应符合 CJJ 82 规定。
- 5.12.3.8 进出水及其他设施施工, 应符合下列要求:
- a) 进水口处碎石布设面积、厚度满足消能要求;
 - b) 进水口高程应低于汇水面, 避免阻水, 进水口位置可根据完工后的汇水面径流实际汇流路径调整;
 - c) 出水设施应校核浮力, 出水管穿过岸体时应采取防渗措施;
 - d) 配水石笼基底土质承载力不足时, 应做地基处理;
 - e) 校核放空管和排水孔高程;
 - f) 收水口、沉淀池设施的雨水口篦子应安装牢固。
- 5.12.3.9 砌筑结构施工不得有通缝、瞎缝, 预制装配式结构坐浆、灌浆饱满密实无裂缝, 混凝土结构无严重质量缺陷。

6 质量检验与验收

6.1 基本要求

- 6.1.1 低影响开发雨水工程的质量检验与验收依据, 应包括工程勘察资料、设计文件、现行国家和地方标准的规定。
- 6.1.2 应在工程原材料、工艺、施工质量、工程验收等环节加强监督检查, 重点对设施规模、竖向标高、径流组织、进水设施、溢流设施、防渗、绿化种植、安全防护措施、在线监测设施等进行质量检验与验收。
- 6.1.3 主控项目验收合格率应为 100%, 一般项目验收合格率不应低于 80%。
- 6.1.4 低影响开发雨水工程分部工程相应的分项工程、检验批应按符合表 4 规定。前一分项工程未经验收合格不应进行后一项分项工程施工。

表4 低影响开发雨水工程分部、分项工程划分对照表

单位工程	分部工程	分项工程	检验批
低影响开发雨水工程专项验收	渗透设施	透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井	每个单项
	储存回用设施	蓄水池、雨水罐、湿塘	每个单项
	调节设施	有雨水调节功能的湿塘、渗透塘、蓄水池等	每个单项
	转输设施	植草沟、渗管（渠）	每个单项
	截污净化设施	初期弃流设施、雨水湿地	每个单项
注：建筑与小区、道路与广场、公园与绿地等类型项目宜将低影响开发雨水工程作为一个单位工程进行专项验收。			

6.1.5 达到符合竣工验收条件时，应由建设单位按规定申请组织竣工联合验收，施工、勘查、设计、监理、海绵城市管理部门等相关单位人员应参加验收。

6.1.6 工程竣工验收合格后，应随主体工程同步移交。建设单位应将有关文件和技术资料归档；工程质量验收不合格时，应按验收意见整改或返工重做，自检合格后重新申请验收。

6.1.7 工程验收合格后，建设单位应按规定将竣工验收报告、竣工图等有关文件报工程所在地建设行政主管部门或海绵城市管理部门备案，有条件地区，宜同时提供低影响开发设施资产编码及信息档案。

6.1.8 有条件地区，低影响开发雨水工程的竣工验收可在整个工程经过一个雨季运行检验后进行。

6.2 单项设施质量检验与验收

6.2.1 初期弃流设施

6.2.1.1 初期弃流设施质量检验与验收应符合表5规定。

表5 初期弃流设施质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	结构规模	满足设计要求	钢尺量测、观察	全数检查
一般项目	渗透弃流井渗透排空时间（h）	满足设计要求 设计未明确时， ≤ 24	观察	全数检查
	弃流池底坡坡度	满足设计要求 设计未明确时， ≥ 0.1	用水平尺、钢尺量测	
	自动控制系统 计量装置 雨停监测装置	满足设计要求	产品合格证、试验报告	

6.2.1.2 绿色屋顶质量检验与验收应符合 JGJ 155—2013 中第 7 章规定。

6.2.2 透水铺装

6.2.2.1 透水砖铺装质量检验与验收应符合 CJJ/T 188—2012 中第 7 章规定，同时应符合表 6、表 7 规定。

表6 透水砖铺装施工主控项目质量检验与验收表

项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
透水砖	外观	不应有污损、空鼓、掉角及断裂等缺陷	观察	全数检查
	抗压强度	满足设计要求	参考 CJJ/T 188	每批测 1 组
	抗折强度			
	透水性能			
透水混凝土基层	透水性能 (m/s)	满足设计要求且 $\geq 1.5 \times 10^{-4}$	参考 CJJ/T 135	每 1000m ² 测 3 点
	强度	满足设计要求		每 1000m ² 测 3 点
	厚度 (mm)	≤ 5	钢尺测量	每 1000m ² 测 3 点
级配碎石基层	压实度	$\geq 95\%$	灌水法	每 1000m ² 测 2 点
底基层	压实度	$\geq 95\%$	环刀法或灌砂法	每 1000m ² 测 2 点
土基	压实度	$\geq 90\%$ 且 $\leq 93\%$	环刀法或灌砂法	每 1000m ² 测 2 点

表7 透水砖铺装施工一般项目质量检验与验收表

项目	检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
表面平整度 (mm)	≤ 5	3m 靠尺和楔形塞尺测量	每 20m 测 1 处
宽度 (mm)	满足设计要求	钢尺测量	每 40m 测 1 处
相邻块高差 (mm)	≤ 2	钢尺和楔形塞尺测量	每 20m 测 1 处
横坡	$\pm 0.3\%$	水准仪测量	每 20m 测 1 处
纵缝直顺度 (mm)	≤ 10	拉 5m 线和钢尺测量	每 40m 测 1 处
横缝直顺度 (mm)	≤ 10	拉 5m 线和钢尺测量	每 20m 测 1 处
缝宽 (mm)	≤ 2	钢尺测量	每 20m 测 1 处
井框与路面高差 (mm)	≤ 5	钢尺和楔形塞尺测量	每座 4 处

6.2.2.2 透水混凝土路面质量检验与验收应符合 CJJ/T 135—2009 中第 6 章规定，同时应符合表 8、表 9 规定。

表8 透水混凝土路面主控项目质量检验与验收表

检查项目	检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
弯拉强度	满足设计要求	检查试验报告 有争议时现场取芯强度 试验	每 100m ³ 测 1 次 不足 100m ³ 时，按 1 次 每次取样应至少留置 1 组标准养护试样 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
抗压强度	满足设计要求	检查试验报告 有争议时现场取芯强度 试验	每 100m ³ 测 1 次 不足 100m ³ 时按 1 次计 每次取样应至少留置 1 组标准养护试样 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
路面面层渗透系数	满足设计要求	检查试验报告、复测	每 500m ² 测 1 组（3 块）
路面面层厚度 （mm）	满足设计要求 允许偏差±5	钻孔或刨坑 钢尺测量	每 500m ² 测 1 点

表9 透水混凝土路面一般项目质量检验与验收表

项目		检查标准或允许偏差		检验方法	检查数量		
		道路	广场		道路	广场	点数
面层外观质量		无裂缝 边角整齐 无石子脱落		观察	全数检查		
高程（mm）		±15	±10	水准仪测量	20m	施工单元	1
中线偏位（mm）		≤20	-	经纬仪测量	100m	-	1
平整度	最大间隙（mm）	≤5		3m直尺和塞尺连续量两尺，取较大值	20m	10×10m	1
宽度（mm）		0~20		钢尺测量	40m	40m	1
横坡		±0.3%不反坡		水准仪测量	20m		1
井框与路面高差（mm）		≤3	≤5	十字法，直尺和塞尺量，取最大值	每座井		1
相邻板高差（mm）		≤3		钢板尺和塞尺测量	20m	10×10m	1
纵坡直顺度（mm）		≤10		用20m线和钢尺测量	100m	40×40m	1
横坡直顺度（mm）		≤10			40m	40×40m	1

6.2.2.3 透水沥青路面质量检验与验收应符合 CJJ/T 190—2012 中第 6 章规定，同时应符合表 10、表 11 规定。

表10 透水沥青路面主控项目质量检验与验收表

检查项目	检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
面层压实度	≥96%（快速路、主干路） ≥95%（次干路及以下）	检测马歇尔击实试件密度	每 1000m ² 测 1 点
面层厚度（mm）	满足设计要求 +10~-5	钻孔或刨挖，用钢尺量	每 1000m ² 测 1 点
面层渗透系数	满足设计要求	查试验报告、复测	每 1000m ² 测 1 点

表11 透水沥青路面一般项目质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检验方法	检验数量			
				范围	点数		
面层表观质量		无明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等缺陷	观察	全数检查			
纵断高程（mm）		±15	水准仪测量	20m	1		
中线偏位（mm）		≤20	经纬仪测量	100m	1		
平整度（mm）	标准差σ准值	≤1.5	测平仪检测	100m	路宽（m）	<9	1
						9~15	2
						<15	3
	最大间隙	≤5	3m直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值	20m	路宽（m）	<9	1
						9~15	2
						>15	3
宽度（mm）		满足设计要求	钢尺测量	40m	1		
横坡		±0.3%且不反坡	水准仪测量	20m	路宽（m）	<9	2
						9~15	4
						>15	6
井框与路面高差（mm）		≤5	十字法，用直尺、塞尺量取最大值	每座	1		
抗滑	摩擦系数	满足设计要求	摆式仪	200m	1		
			横向力系数车		全线连续		
	构造深度	满足设计要求	铺砂法	200m	1		
			激光构造深度仪				

6.2.3 下沉式绿地

下沉式绿地质量检验与验收应符合表12规定。

表12 下沉式绿地质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检验方法	检查数量
主控项目	蓄水深度 (mm)	满足设计要求 设计无明确时深度控制在 50~200	钢尺测量	全数检查
	溢流井溢流标高 (mm)	满足设计要求 设计无明确时低于周边汇水面 50~100	水准仪测量	
一般项目	坡面线型	线型应顺畅、美观	观察	全数检查
	绿化覆盖率	达到 90%		

6.2.4 生物滞留设施

生物滞留设施质量检验与验收应符合表13规定。

表13 生物滞留设施质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检验方法	检查数量
主控项目	种植填料层渗透系数 (m/s)	满足设计要求, 设计无明确时不宜小于 10^{-5}	查试验报告、复测	每 50m ² 测一处
	蓄水深度 (mm)	满足设计要求 偏差±20	钢尺测量	全数检查
	溢流口标高 (mm)	满足设计要求 设计无明确时低于周边汇水面 50~100	钢尺测量 水准仪测量	
	盲管材质、管径、开孔率	满足设计要求	查质量证明材料	
一般项目	种植填料层成分、厚度	满足设计要求	查试验报告 检测、钢尺测量	每 50m ² 测一处
	植物成活率	无病虫害 无枯黄 成活率≥95%	观察检查	全数检查
	盲管竖向及坡度	满足设计要求	查试验报告、施工 过程记录材料 (如 施工过程照片等)	

6.2.5 植草沟

植草沟质量检验与验收应符合表14规定。

表14 植草沟质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检验方法	检查数量
主控项目	过水断面形式及尺寸	满足设计要求	尺量检查	每 200m 取 2 处，不足 200m 按 200m 计
	植草沟坡度	满足设计要求 设计无明确时最大边坡（水平：垂直）宜为 3:1，纵向坡度宜为 0.3%~4%，单个沟长不宜大于 30m	钢尺测量 水准仪测量	每 10m 测一处断面
一般项目	最大流速（m/s）	满足设计要求 设计无明确时宜≤0.8	明渠流量计实测	每 30m 测一处断面
	轴线（mm）	≤50	钢尺测量 经纬仪测量	每 200m 测 5 处
	沟底高程（mm）	0~30	水准仪测量	每 200m 测 4 处
	绿化覆盖率	90%	观察	全数检查

6.2.6 渗管（渠）

渗管（渠）质量检验与验收应符合表15规定。

表15 渗管（渠）质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检验方法	检查数量
主控项目	开孔率、敷设坡度	满足设计要求	质量检查、计算	全数检查
	回填土密实度	满足设计要求	环刀法	抽查
	管材、管件及接口材料质量	满足设计要求	检查质量合格证明书、性能检验报告	全数检查
一般项目	粗砂保护层、碎石层铺设厚度（mm）	平整密实 0~10	钢尺测量	两井之间 3 点
	外包土工布（mm）	完整性良好，无破损 搭接宽度允许偏差≤50	观察检查 钢尺测量	全数检查 两井之间 3 点
	轴线（mm）	≤30	挂中心线用尺测量	每 20m 测 1 处
	高程（mm）	±20	水准仪测量	每 20m 测 1 处

6.2.7 渗井

渗井质量检验与验收应符合表16规定。

表16 渗井质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	砌筑和混凝土结构	符合 GB 50141—2008 中第 6 章规定		
	井筒中心位置 (mm)	±30	经纬仪测量	每座测 1 点
	渗井构造形式	应满足设计要求	检查施工记录、测量放样记录、隐蔽验收记录	全数检查
	滤料规格 渗透系数	应满足设计要求	观察 测量	
一般项目	井壁	密实平整 无明显质量缺陷	观察	全数检查
	井底高程 (mm)	±30	经纬仪测量	每座测 1 点
	井篦高程 (mm)	±10		
	进出水管高程 (mm)	±20		
	辐射渗排管坡度	符合设计要求, 且≥2%		

6.2.8 雨水调蓄池

6.2.8.1 塑料模块蓄水池质量检验与验收应符合表 17 规定。

表17 塑料模块蓄水池质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量	
				范围	点数
基坑压实系数		满足设计要求	检查施工记录 环刀法检查回填密实度	每 10m ²	1
基础完成面平整度（mm）		平整度偏差每 10m ² ≤±5 坐标偏差≤5.0	标高采用水准仪测量 坐标采用经纬仪测量 钢筋对照设计图样和质量合格证检查	全数检查	
轴线（mm）		≤10	水准仪测量	每 5m	1
高程（mm）		±15	经纬仪测量	每 10m	1
平面尺寸 （长度、宽度）（mm）	L≤20m	±20	钢尺测量	每池	4
	20m≤L≤100m	±100	钢尺测量	每池	4
中心位置 （mm）	预埋管	≤5	钢尺测量	每件	1
	预留孔	≤10	钢尺测量	每孔	1
池体垂直度（mm）		±10	吊线钢尺测量	每边 10m	1
土工膜	包裹、铺设	平整 无漏点	钢尺测量	全数检查	
	搭接缝	密实平整 无虚焊	观察 钢尺测量、查施工记录	全数检查	
管道安装		符合 GB 50268-2008 中 5.10 规定			

6.2.8.2 混凝土蓄水池质量检验与验收应符合表 18 规定。

表18 混凝土蓄水池质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许 偏差	检查方法	检查数量	
				范围	点数
砌筑和混凝土结构		符合GB 50141—2008中第6章规定			
水平轴线（mm）	池壁、柱、梁	≤8	经纬仪、钢尺测量	每池壁、柱、隔墙	2
高程（mm）	池壁顶	±10	水准仪测量	每10m	1
	底板顶			每25m²	1
	顶板			每25m²	1
	柱、梁			每柱、梁	-
平面尺寸（池体 长、宽或直径） （mm）	L≤20m	±20	钢尺测量	长、宽各 2；直径各 4	
	20m<L≤50m	±L/100			
	L>50m	±50			
截面尺寸（mm）	池壁	+10~-5	钢尺测量	每 10m	1
	底板			每 10m	1
	柱、梁			每柱、梁	1
	孔、洞、槽内净空	±10		每孔、洞、槽	1
表面平整度（mm）		≤8	2m 直尺配合塞尺测量	每 25m²	1
墙面垂直度 （mm）	H≤5m	≤8	垂线检查	每 10m	1
	5m≤H≤20m	1.5H/1000		每 10m	1
中心线位置偏移 （mm）	预埋管、件	≤5	钢尺测量	每件	1
	预留洞	≤10		每洞	1
		水槽	±5	经纬仪测量，纵、横轴线各 1点	每10m
坡度（%）		0.15%	水准仪测量	每 10m	1
液位控制计安装		正确 信号反馈准确	观察 试运行	全数检查	
功能性检测（满水试验）		符合 GB 50141—2008 中 9.2 规定			

6.2.9 渗透塘

渗透塘质量检验与验收应符合表19规定。

表19 渗透塘质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	进水口、前置塘、主塘、出水口的高程 (mm)	满足设计要求 允许误差 ± 20	水准仪	每处测量
	排空时间 (h)	满足设计要求 设计未明确时 ≤ 24	现场灌水试验	每塘
	滤料层厚度	满足设计要求	尺量检查	每 100m ² 测 1 点
	主塘边坡	满足设计要求 前置塘 $\leq 1:3$ (垂直: 水平)	尺量检查	每 100m ² 测 1 点
	渗透区渗透性能	满足设计要求	双环/单环渗透性能检测	每塘测 1 点
一般项目	植物覆盖率	90%	观察	全数检查

6.2.10 湿塘

湿塘质量检验与验收应符合表20规定。

表20 湿塘质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	进水口、前置塘、主塘、出水口的高程 (mm)	满足设计要求 允许误差 ± 20	水准仪	每处测量
	主塘边坡	满足设计要求 设计未明确时 $\leq 1:6$	水准仪和尺量 检查	每 100m ² 测 1 点
	调节容积的排空时间 (h)	满足设计要求 设计未明确时 ≤ 24	现场灌水试验	每塘
一般项目	植物覆盖率	90%	观察	全数检查

6.2.11 雨水湿地

雨水湿地质量检验与验收应符合表21规定。

表21 雨水湿地质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	进水口、溢流口高程，前置塘、沼泽区深度（mm）	满足设计要求 允许误差 ± 20	水准仪	每处测量
	调节容积的排空时间（h）	满足设计要求 设计未明确时 ≤ 24	现场灌水试验	按设计要求
	填料规格	满足设计要求	观察 测量	全数检查
	防渗漏结构	符合 SL 634—2012 中第 10 章规定		
	砌筑结构	符合 GB 50141—2008 中第 6 章规定		
一般项目	植物成活率	80%	观察	全数检查

6.3 通用项质量检验与验收

6.3.1 管道及沟渠土方开发与回填

管道及沟渠土方开挖与回填质量检验与验收应符合GB 50268—2008中第4章规定。

6.3.2 构筑物土石方与地基处理

构筑物土石方与地基处理质量检验与验收应符合GB 50141—2008中第4章规定。

6.3.3 PE 防渗土工膜

PE防渗土工膜质量检验与验收应符合SL/T 231规定。

6.3.4 管道

管道质量检验与验收应符合GB 50268规定。

6.3.5 路缘石

路缘石质量检验与验收CJJ 1—2008中16.11规定。

6.3.6 消能设施

6.3.6.1 碎石（卵石）消能设施的规格、铺设范围应符合设计要求，有砂浆灌浆要求的，应灌浆饱满，检查形式如下：

- a) 检查方法：观察；
- b) 检验数量：全数检查。

6.3.6.2 现浇混凝土、石材或浆砌块石消能设施基础应牢固，检查形式如下：

- a) 检查方法：观察；
- b) 检验数量：全数检查。

6.3.7 挡水堰

6.3.7.1 挡水堰安装位置、材料、结构应满足设计要求，检查形式如下：

- a) 检验方法：观察；
- b) 检验数量：全数检查。

6.3.7.2 挡水堰的高程允许误差为 0 mm~10mm，检查形式如下：

- a) 检验方法：水准仪测量；
- b) 检验数量：全数检查。

6.3.8 溢流井

溢流井质量检验与验收应符合表22规定。

表22 溢流井质量检验与验收表

检查项目		检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
主控项目	基础混凝土强度	满足设计要求	检测混凝土强度	每 100m ³ 测 1 组 (3 块)
	砂浆平均抗压强度	最低值不应低于设计强度的 85%	检查试验报告	同一配合比砂浆，每 50m ³ 砌体 1 组 (6 块)，不足 50m ³ 按 1 组计
	井室内壁	平整密实 结构、厚度等满足设计要求	观察	全数检查
	雨水支管及渗排管安装	无错口、反坡、存水，管内清洁，与井室接口处衔接良好，无渗水、砂浆外露及破损现象	观察	全数检查
	溢流口与地面高差(mm)	满组设计要求 误差≤20	钢尺测量	每座测 1 点
一般项目	井框与井壁吻合 (mm)	≤10	钢尺测量	每座测 1 点
	井内尺寸 (mm)	+20	钢尺测量，最大值	每座测 1 点

6.3.9 排水沟

排水沟质量检验与验收应符合表23规定。

表23 排水沟质量检验与验收表

检查项目	检查标准或允许偏差	检查方法	检查数量
沟底高程 (mm)	±10	水准仪测量	每 20m 测 1 点
边墙	平整、顺直、勾缝密实，与排水构筑物衔接顺畅	观察	全数检查
井框与路面高差(mm)	≤2	十字法，用直尺、塞尺量取最大值	每座测 1 点