

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1313—2020

海绵城市绿地生物滞留设施渗滤介质 施工技术规范

Technical Specifications for Construction of Percolation Medium for Biological
Detention Facilities in Green Space of Sponge Cities

2020 – 02 – 28 发布

2020 – 03 – 28 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..... 1

4 材料..... 2

5 渗滤介质施工..... 5

6 质量检查与验收..... 7

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由陕西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：西安公路研究院、陕西省西咸新区沣西新城开发建设（集团）有限公司、西北农林科技大学。

本标准主要起草人：李晓娟、甘旭、徐希娟、邓朝显、贾德生、马越、周新锋、李娜、马笑、姬国强、张阿凤。

本标准由西安公路研究院负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院

电话：029-87827201

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

海绵城市绿地生物滞留设施渗滤介质施工技术规范

1 范围

本标准规定了海绵城市绿地生物滞留设施渗滤介质所用的原材料技术要求、渗滤介质技术要求、施工技术、施工质量检查与验收。

本标准适用于海绵城市绿地生物滞留设施（雨水花园、生态滞留草沟和生态树池）渗滤介质施工。

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 11901	悬浮物（SS）的测定
GB/T 14684	细集料筛分试验
GB/T 17138	火焰原子吸收分光光度法
GB/T 17141	石墨炉原子吸收分光光度法
CJJ/T 82	园林绿化工程施工及验收规范
LY/T 1218	森林土壤渗滤率的测定
LY/T 1225	森林土壤颗粒组成（机械组成）的测定
LY/T 1237	森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
LY/T 1239	森林土壤pH的测定
LY/T 1251	森林土壤水溶性盐分分析
LY/T 2445	电导率法
JTG E40-2007	公路土工试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿地生物滞留设施 bioretention facilities

通过植物、土壤和微生物作用，可以滞留、渗滤、净化降雨径流的设施。

3.2

雨水花园 rain garden

汇聚、吸收和净化屋顶或地面雨水的浅凹绿地。

3.3

生态滞留草沟 ecological retention grass swale

通过植物、土壤和微生物系统对雨水径流进行滞留和净化的绿地设施。

3.4

生态树池 ecological tree pool

可吸纳、净化步行道、停车场和街道雨水，标高低于铺装地面的渗滤设施。

3.5

渗滤介质 percolation medium

滞留、净化、渗透雨水的环保材料。

3.6

改良剂 modifier

用于改良土壤性质，使其更适宜植物生长的物料。

3.7

基质 stroma

农作物废弃物经高温发酵生成的物料。

3.8

最大持水率 maximum water holding capacity

渗滤介质饱和状态下的含水量。

3.9

饱和渗透速率 saturated infiltration rate

单位水势梯度下水分通过垂直于水流方向的单位截面饱和土壤水的流速。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 渗滤介质一般由土、砂、土壤改良剂组成。

4.1.2 渗滤介质使用的各种材料必须经检验合格。

4.1.3 各种材料堆放应设置标识牌，包括材料名称、来源、规格、用途等。

4.2 土

4.2.1 土宜就地选取，具备常规土壤的外观，有一定的疏松度、无明显可视杂物、无明显异味。

4.2.2 应在预定的深度范围内采土，不得分层采集，最大粒径不超过 5 cm。

4.2.3 使用前应充分破碎、风干。

4.2.4 不得直接使用污泥、淤泥等，严禁使用盐碱土、重粘土及含有其他有害成分的土壤。

4.2.5 适合植物生长。

4.3 砂

4.3.1 砂应洁净、无杂质。

4.3.2 宜采用中粗砂，砂的细度模数应符合表 1 的要求。

表 1 中粗砂的细度模数

砂组	粗砂	中砂	试验方法
细度模数	3.7~3.1	3.0~2.3	GB/T 14684
注：细度模数主要反映全部颗粒的粗细程度，不完全反映颗粒级配情况，渗滤介质配制时应同时考虑砂的细度模数和级配情况。			

4.4 土壤改良剂

4.4.1 改良剂应遵循经济、便捷、环保的原则，且自身无毒、无害、无污染，适宜植物生长。

4.4.2 推荐的改良材料按照表 2 的要求。

表 2 改良剂技术要求

类别	粒径（mm）	最大持水量（%）	试验方法
椰糠	≤5	≥500	T0103-1993
基质	≤2	≥150	
生物质炭	≤2	≥600	
蛭石	1~3	≥300	
珍珠岩	1~3	≥800	

4.4.3 如选用其它类型改良材料，应遵循改良剂选配原则，且其拌制的渗滤介质性能指标需满足表 3、表 4 要求。

4.5 绿地渗滤介质

4.5.1 一般规定

4.5.1.1 绿地渗滤介质应具备常规土壤的外观，有一定疏松度、无明显可视杂物、无明显异味。

4.5.1.2 绿地渗滤介质有效厚度应符合 CJJ 82 中表 4.1.1 规定的相关土层厚度要求。

4.5.1.3 用于种植对土壤病虫害敏感的植物的渗滤介质宜先将其进行有效消毒处理后再使用。

4.5.2 技术要求

4.5.2.1 渗滤介质的技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 渗滤介质性能指标

主控指标			技术要求	试验方法
pH 值			5.5~8.3	LY/T 1239
含盐量	含盐量 EC 值/(mS/cm) (适用于一般绿化)	5:1 水土比	0.15~0.9	LY/T 1251
		水饱和浸提	0.3~3.0	LY/T 2445-2015 附录 G
	质量法/(g/kg) (适用于盐碱土)	基本种植	≤1	LY/T 1251
		盐碱地耐盐植物种植	≤1.5	LY/T 1251
渗透速率（mm/h）			≥100	LY/T 1218
最大持水量（%）			≥35	LY/T 1218
有机质/(g/kg)			12~80	LY/T 1237

总悬浮物含量（TSS）去除率（%）	≥60	GB 11901
注：EC——溶液中可溶性盐浓度；		

- 4.5.2.2 绿地渗滤介质安全性指标见表 4。
- 4.5.2.3 根据绿地与人群接触的密切程度不同，采用不同含量的重金属控制指标。具体规定如下：
- a) 水源涵养林等属于自然保育的绿地，其重金属含量应在表 4 中 I 级范围内；
 - b) 植物园、公园、学校、居住区等与人接触较密切的绿地，其重金属含量应在表 4 中 II 级范围内；
 - c) 道路绿化带、工厂附属绿地等有潜在污染源的绿地或与人接触较少的绿地，其重金属含量应在表 4 中 III 级范围内。

表 4 渗滤介质安全指标要求

项目	I 级	II 级		III 级		试验方法
		pH≤6.5	pH>6.5	pH≤6.5	pH>6.5	
总镉	≤0.40	≤0.6	≤0.8	≤1.0	≤1.2	GB/T 17141
总汞	≤0.40	≤0.60	≤1.2	≤1.2	≤1.5	GB/T 17141
总铅	≤85	≤200	≤300	≤350	≤450	GB/T 17141
总锌	≤150	≤250	≤350	≤450	≤500	GB/T 17138
总铜	≤40	≤150	≤300	≤350	≤400	GB/T 17138

5 渗滤介质施工

5.1 施工准备

5.1.1 施工人员及机械

- 5.1.1.1 施工人员应进行岗前培训，数量满足施工要求，施工中采取防护措施。
- 5.1.1.2 绿地生物滞留设施渗滤介质施工主要设备包括：挖土机、自卸汽车、装载机、手推斗车、电动振动棒 ZN50 和稳定土拌合机。

5.1.2 材料

- 5.1.2.1 根据工程量大小及工程进展情况分批备料。
- 5.1.2.2 土、砂及土壤改良剂必须实行分区存放，每个区按照不同品种、规格采用隔离墙有效隔离，并采用棚架进行遮阳、防尘、防雨。

5.1.3 施工技术

- 5.1.3.1 施工测量时，根据设计图纸，按设计宽度放出沟槽上口宽位置，用白灰撒出边线。
- 5.1.3.2 沟槽开挖具体内容如下：
- a) 沟槽开挖前将工程区域内的石砾杂物、建筑垃圾等清理干净，运出施工现场；
 - b) 沟槽开挖采用机械开挖和人工开挖相结合，有地下管线时，采用人工开挖，严禁出现“超挖”和“欠挖”现象；
 - c) 沟槽开挖时保留沟底高程之上 20 cm 的保护层，用人工清底；
 - d) 沟槽开挖完成后进行人工修坡及起槽，并挂线精平。
- 5.1.3.3 刷坡具体内容如下：

- a) 边坡上多余的土方自上而下全部刷至坡角;
 - b) 先用机械刷坡, 后人工修坡;
 - c) 缺土部分, 取与绿化带内填料相同的土进行填补, 夯拍密实。
- 5.1.3.4 两布一膜具体内容如下:
- a) 铺设两布一膜前确认基层平整、坚实, 无杂物;
 - b) 两布一膜铺设宜松紧适度, 防止绷拉过紧或褶皱, 铺设时, 工作人员穿软底鞋, 防止划破两布一膜;
 - c) 横向搭接时, 搭接宽度不小于 30 cm 向连接处, 应使高端压在低端上, 先两边后中间; 纵向连接处, 上坡压下坡铺设。
- 5.1.3.5 碎石铺筑具体内容如下:
- a) 碎石应光亮, 洁净、无杂质;
 - b) 人工运至沟槽底, 防止刮破两布一膜。
- 5.1.3.6 透水软管应铺设在碎石上, 并沿沟槽中心放置, 同时进行管子两侧及上部的碎石铺设。
- 5.1.3.7 渗滤介质应填筑在碎石层和覆盖层之间, 并应在下承层碎石回填完毕, 透水软管安装完成之后, 填筑渗滤介质材料。
- 5.2 施工要求
- 5.2.1 填筑前应做好质量安全技术交底, 并采取一定的安全警戒措施。
- 5.2.2 渗滤介质运至现场应级配良好, 含水量达到最佳, 才能进行填筑施工。
- 5.2.3 雨汛期施工时, 应连续尽快完成, 且工作面不宜过大, 应分层分段进行, 雨天应当停止施工, 并对施工现场采取相应的保护措施。
- 5.2.4 填筑过程中, 应按设计要求, 并随时纠正每层填筑标高。
- 5.3 拌和
- 5.3.1 拌和宜采用专用拌合设备。
- 5.3.2 土、砂、土壤改良剂按照规定的量加入到拌合设备中, 拌和时间宜为 15 s~18 s。
- 5.3.3 绿地生物滞留设施渗滤介质宜随拌随用, 且不应发生材料离析现象, 否则应重新拌和。
- 5.4 运输
- 5.4.1 车辆的数量应与运输距离及拌和、填筑能力相匹配。
- 5.4.2 装料时应前后移动, 分多次“品字型”装料。
- 5.4.3 由拌合站拌和好的渗滤介质, 运至现场沟槽边, 应均匀性良好, 目测不出现成团现象, 用手去抓成团落地松散为宜。
- 5.5 填筑
- 5.5.1 渗滤介质层四周用土工布包裹, 土工布搭接宽度应 ≥ 200 mm。
- 5.5.2 填筑渗滤介质应按规定拱度均匀摊铺, 表面平整。
- 5.5.3 填筑过程中应拣除超尺寸颗粒及其他杂物。
- 5.5.4 渗滤介质应分层分段填筑, 施工参数按表 5 选用。

表 5 施工参数

夯实方法	夯实机具	重量 (KN)	虚铺厚度 (mm)	夯实厚度 (mm)
人力打夯	石夯、木夯	0.4~0.8	200~250	140~180
机械打夯	蛙式打夯机 柴油打夯机	1.2~4.0	200~250	140~180

5.5.5 检验渗滤介质填筑厚度，应符合设计要求。

5.6 接缝的处理

施工工作段接缝处宜采用搭接方法，预留1 m~2 m的搭接宽度，继续施工时应加水重新拌和整形轻压。

6 质量检查与验收

6.1 质量检查

6.1.1 原材料检查项目、频度等应符合表 6 规定。

表 6 原材料检查项目和频度

材料	检测项目	检查频度	质量要求	试验方法
土	外观	每批 1 次	常规土色	目测
	超粒径尺寸		≤5 cm	T0115-1993
	质地		壤土类（部分植物可用砂土类）	LY/T 1225
砂	细度模数	每批 1 次	符合本标准表 4.3 条相应要求	GB/T 14684
土壤改良剂	粒径	每批 1 次	符合本标准表 4.4 条相应要求	T0115-1993
	最大持水量			T0103-1993

6.1.2 质量检查项目、频度等应符合表 7 规定。

表 7 质量检测项目和频度

检查项目	检查频度	质量要求或允许偏差	试验方法
拌合均匀性	随时	无土、砂及改良剂离析现象	目测
四周土工布搭接宽度	随时	≥200 mm	钢尺测量
密实性	随时	疏松不板结	目测

6.2 质量验收

绿地生物滞留设施渗滤介质填筑验收质量标准应符合表8规定。

表 8 质量验收标准

检查项目	单位	质量要求	允许偏差	检查频度	试验方法
外观	/	常规土色、密实、不松散、无明显结块，无明显石块、垃圾等杂物	/	整体设施	目测
厚度	cm	设计厚度	±5	按面积抽查 10 %，10 m²为一点，不得少于 3 点，≤10 m²应全数检查挖样洞	钢尺测量
渗透速率	mm/h	设计速率	±2	每个设施测 3 处，每处上下两层分别取 1 个点（0 cm～20 cm 为上层，20 cm～40 cm 为下层）	LY/T 1218
注：测点为平均选取，异常时随时试验。					