

ICS 93.080.20
CCS P 01
备案号: 108045-2024

DB 11

北京市地方标准

DB11/T 686—2023
代替 DB11/T 686—2009

透水砖路面施工与验收规范

Standard for construction and acceptance of water permeable brick
pavement

2023 - 12 - 25 发布

2024 - 04 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	2
5 施工.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 土基.....	4
5.3 透水底基层.....	4
5.4 透水基层.....	5
5.5 透水找平层.....	5
5.6 透水砖面层.....	6
6 质量验收.....	7
6.1 一般规定.....	7
6.2 主控项目.....	7
6.3 一般项目.....	8
7 维护.....	9
7.1 一般规定.....	9
7.2 维护要点.....	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB 11/T 686—2009《透水砖路面施工与验收规程》，与DB 11/T 686—2009相比，除结构调整和逻辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了本规范的主要内容和适用范围（见第1章，2009年版的第1章）；
- b) 更改了术语和定义的条目：更改了术语“透水砖”“透水找平层”“透水基层”的定义，增加了“材料式透水砖”“结构式透水砖”“透水砖路面”“透水系数”“渗透管”“细石透水混凝土”的定义，删除了“透水性能”等术语（见第3章，2009年版的第3章）；
- c) 更改了“基本规定”相关内容：更改了透水砖路面典型结构、图示内容、施工工序和符合相关标准、规范的规定（见4.1、4.2和4.7，2009年版的4.1、4.2和4.5），增加了冬、雨期施工的技术措施、验收和维护管理的基本规定（见4.4、4.5和4.6）；
- d) 更改了“施工”相关内容：增加了“一般规定”“透水底基层厚度”“渗透管”“材料式透水砖”“结构式透水砖”的施工要求和填缝细石材料的规定（见5.1、5.3.4、5.3.5、5.6.9、5.6.10和5.6.18），更改了“土基”“透水混凝土”“透水找平层”的要求（见5.2、5.4.5、5.5.2和5.5.4，2009年版的5.1、5.3.5、5.4.2和5.4.4）；
- e) 更改了“质量验收”相关内容：增加了透水砖质量验收要求（见6.1.1），更改了“质量验收”和“透水砖路面施工主控项目允许偏差表”部分内容（见6.1.2和6.2.5，2009年版的6.1.1和6.2.5）；
- f) 增加了“维护”一章（见第7章）。

本文件由北京市水务局提出并归口。

本文件由北京市水务局组织实施。

本文件起草单位：北京市水科学技术研究院、北京市市政工程设计研究总院有限公司、北京泰宁科创集团股份有限公司。

本文件主要起草人：张书函、于磊、熊瑛、史海波、王志丹、陈建刚、赵飞、杜传金、高俊斌、胡明、战楠、葛伟、卢亚静、孟凡臣、王丽晶、李懿、顾永钢、郭嘉、邱倩影、李雪。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009年首次发布为DB11/T 686—2009；

——本次为第一次修订。

透水砖路面施工与验收规范

1 范围

本文件规定了透水砖路面施工的技术要求、检验规则、施工质量验收要求及建成后的维护要求等。本文件适用于新（改、扩）建的人行道、步行街、停车场、小区内部道路、广场、庭院等透水砖路面的施工、质量验收与维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 28635 混凝土路面砖
- GB 50400 建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范
- GB/T 21144 混凝土实心砖
- GB/T 25993 透水路面砖和透水路面板
- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- CJJ 36 城镇道路养护技术规范
- 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
- JGJ 63 混凝土用水标准
- DB11/ 685 海绵城市雨水控制与利用工程设计规范
- DB11/T 775 多孔混凝土铺装技术规程
- DB11/T 1073 城市道路工程施工质量检验标准
- DB11/T 1834 城市道路工程施工技术规程
- DB11/T 1888 海绵城市雨水控制与利用工程施工及验收标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

透水砖 water permeable brick

以无机非金属材料为主要原料，经成型等工艺处理后制成的具有雨水渗透功能的铺地砖。按照透水方式分为材料式透水砖和结构式透水砖。

3.2

材料式透水砖 material permeable brick

通过具备连通孔隙的多孔材料达到一定透水性能的铺地砖。

3.3

结构式透水砖 structural permeable brick

依靠特制砖体之间的缝隙或砖体上的孔洞中填充细颗粒渗透材料渗透雨水的铺地砖。

3.4

透水砖路面 permeable brick pavement

采用透水砖铺设的达到一定透水性及滞留、渗排雨水的路面。

3.5

透水砖面层 permeable brick surface course

具有透水能力，且直接承受路面荷载，并将荷载传递到透水基层的透水砖路面结构层。

3.6

透水找平层 permeable troweling course

具有一定透水能力，实现面层与基层找平、粘结的构造层，是透水基层和透水砖面层间的过渡层。

3.7

透水基层 permeable base course

设在透水找平层以下的结构层。主要承受由面层传递的荷载，并将荷载分布到土基上，且具有一定透水能力的结构层。当透水基层分为多层时，其最下面一层称为透水底基层。

3.8

透水系数 permeability coefficient

单位时间内通过单位面积透水砖、透水砖路面或其结构层的水量，单位一般为mm/s。

3.9

渗透管 penetration tube

设置于透水基层内，通过管壁渗透雨水的管道。

3.10

细石透水混凝土 fine stone water permeable concrete

采用粗骨料且最大粒径不大于10mm的满足透水需求的混凝土。

4 基本规定

4.1 透水砖路面典型结构自上而下由透水砖面层、透水找平层、透水基层、透水底基层、土基组成，其面层在边缘应有约束，见图1所示。

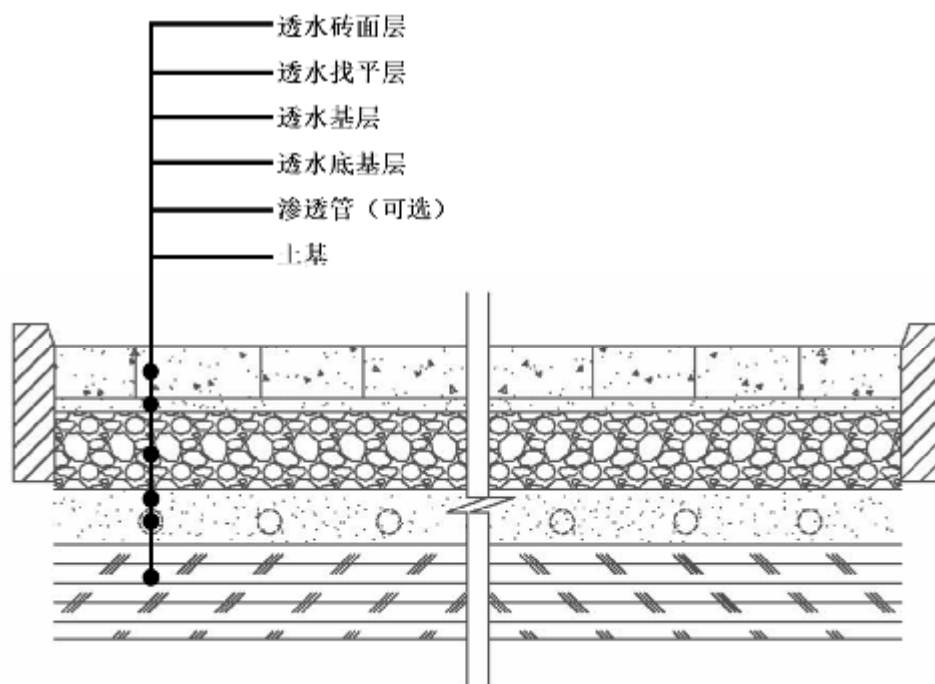


图1 透水砖路面结构示意图

- 4.2 透水砖路面应按照土基、透水基层、透水找平层、透水砖面层的顺序进行施工，后一道工序进行前应对前一道工序进行检查验收。
- 4.3 工程所需原材料、成品或预制构件的品种、规格、型号和强度等级应符合设计要求并进行进场验收。
- 4.4 冬、雨期施工的工程应制定相应的施工技术措施，保障透水砖路面的施工质量。降雨、降雪期间应停止施工并采取作业面保护措施。最低气温低于 -5°C 不宜施工。
- 4.5 透水砖路面工程应先进行质量验收，合格后方可进行工程验收。
- 4.6 透水砖路面在工程质保期内应定期维护，可参考本标准结合路面的实际情况制定维护管理手册，确保透水砖路面得到科学维护管理并维持正常的透水功能。
- 4.7 透水砖路面施工、质量验收与维护除符合本标准所规定的要求外，尚应符合国家、行业和北京市现行有关标准、规范的规定。

5 施工

5.1 一般规定

- 5.1.1 施工前应勘察周围地形，对于可能有客水汇入的路径应提前设置拦挡、导流措施；施工期间应通过施工围栏充分保护所有透水砖路面区域，免受周围雨水径流侵入，造成堵塞污染。
- 5.1.2 施工前应按地勘报告复核场地地下水位及土壤渗透系数，复核数据应及时反馈给设计单位，得到确认后方可施工。
- 5.1.3 施工前的准备工作，主要包括水电供应、搅拌、堆放场地、仓库、消防等设施。材料应妥善存

放并按规定苫盖、保护。

5.1.4 透水砖路面施工前应按规定对路面的施工条件、排水系统及附属设施进行检查，符合设计条件后方可进行透水砖路面施工。

5.1.5 为降低透水砖铺装结构施工期间受到温度、降雨、人为扰动等其他因素干扰，施工作业面不宜长期暴露，可以采取分区分段施工方式控制单次施工面积，施工面积大于 1000m²时应设置伸缩缝。

5.1.6 透水砖路面施工各个工序的作业面范围内禁止堆放其他物品，特别是砂、土、水泥等建筑材料，避免造成堵塞影响渗透能力。

5.1.7 施工所用混凝土、砂浆等拌制材料在运输过程中应注意保温防晒。

5.1.8 透水砖面层与路缘石及其他构造物应接顺，不得有反坡、积水现象。

5.1.9 透水砖及各结构层材料应符合 GB 28635、GB/T 21144、GB/T 25993、CJJ/T 188、DB11/ 685、DB11/T 775 及 DB11/T 1888 的相关规定。土基、透水底基层、透水基层及透水砖面层的施工应符合 DB11/T 1073、DB11/T 1834、DB11/T 1888 及 CJJ 1 的要求。

5.2 土基

5.2.1 土基施工前应对施工测量成果校核，并按设计文件施工。

5.2.2 透水砖路面土基的土质、开挖深度、压实度等应符合设计要求。

5.2.3 土基碾压应遵循先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠的原则，从边缘向中央进行，达到设计要求压实度。压实系数应符合国家、行业和北京市现行有关标准的规定。当不适合采用压路机碾压时，应用人工或小型机械夯实。土基压实度应大于 90%。

5.2.4 施工中应控制土基含水量，如遇降雨应待积水排干后再施工。

5.3 透水底基层

5.3.1 透水底基层施工前应确认土基验收合格。

5.3.2 透水底基层应采用透水性能较好的砂、级配碎石等材料，且符合下列要求：

- a) 选用的中、粗砂或天然级配砂砾料，含泥量不大于 5%，泥块含量小于 2%，含水率小于 3%；
- b) 级配碎石宜为质地坚韧、耐磨的破碎花岗岩或石灰石。集料中扁平、长条粒径含量不应超过 10%，且不应含有粘土块、植物等物质。级配应符合表 1 规定。

表1 级配碎石颗粒组成表

筛孔尺寸 mm	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	0.075
通过率 %	100	85~95	65~80	55~71	8~16	0~7	0~3

5.3.3 进行透水底基层摊铺，适量洒水并压实，压实度不宜小于 95%。

5.3.4 透水底基层厚度允许偏差宜大于设计值的 10%，且不宜大于 20mm。

5.3.5 渗透管宜设置在透水底基层内，施工时需与透水底基层固定，渗透管的材质、主要性能、施工应符合 DB/T 1888 的要求。

5.4 透水基层

5.4.1 施工前应确认透水底基层验收合格。

5.4.2 透水基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料，根据路面使用功能的不同，宜采用级配碎石或者透水混凝土。

5.4.3 级配碎石基层材料与施工要求同本标准 5.3。

5.4.4 透水混凝土基层材料要求：

- a) 骨料宜采用粒径为 5mm~10mm 的单一级配；
- b) 宜选用 P.042.5 及以上强度等级硅酸盐或普通硅酸盐水泥；
- c) 用水应符合 JGJ 63 要求；
- d) 宜使用无氯盐类的防冻剂、引气剂、减水剂等外加剂。

5.4.5 透水混凝土配制水泥用量宜在 $250\text{kg}/\text{m}^3 \sim 350\text{kg}/\text{m}^3$ ，骨料用量宜为 $1400\text{kg}/\text{m}^3 \sim 1600\text{kg}/\text{m}^3$ ，水灰比宜为 0.25~0.40 且应符合 GB 50400 要求，强度应符合 CJJ/T 135 要求。

5.4.6 基层浇筑前，先用水湿润表面，并应采用平板振捣器夯实。在浇筑过程中不宜过度振捣或夯实。

5.4.7 透水混凝土基层应设置纵横温度缝（膨胀缝和收缩缝）和施工缝。温度缝和施工缝间距可采用 4.5m~5.5m，一般不超过 6m。

5.4.8 基层透水混凝土夯实成型后，在其上铺筑找平层、面层，且及时洒水养护、保持湿润，不宜时干时湿。

5.5 透水找平层

5.5.1 施工前应确认透水基层验收合格。

5.5.2 透水找平层宜采用细石透水混凝土为材料，也可采用干砂、碎石、石屑为材料，材料应符合：

- a) 细石透水混凝土的粗骨料最大粒径不大于 10mm，其他要求见 5.4.5；
- b) 碎石或石屑中针、片状颗粒含量小于 10%；碎石中的含泥量小于 1%；泥块含量小于 0.5%；含水率小于 2%。级配符合表 2 规定；

表2 找平层用碎石或石屑级配要求

筛孔尺寸 mm	10.0	5.0	2.5
通过率 %	100	0~15	0~5

- c) 砂含泥量小于 2%；泥块含量小于 1%；含水率小于 3%；级配应符合表 3 规定。

表3 找平层用砂级配要求

筛孔尺寸 mm	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30
通过率 %	100	80~100	60~100	25~80	5~30	0~15

5.5.3 摊铺砂找平层的方法可采用刮板法。根据路面使用功能的不同，按照设计要求，确定相应摊铺厚度，但不宜低于 20mm。

5.5.4 找平层应拍打密实，并与透水砖面层结合紧密。

5.6 透水砖面层

5.6.1 施工前，应根据设计文件进行路面的定位及标定高程。

5.6.2 面层施工控制标志施放应符合下列条件：

- a) 铺装控制网格不大于 6.0m×6.0m；
- b) 设置标高控制点，控制点间距不超过 10m；
- c) 相邻标志点间拉通线。

5.6.3 按放线高程，在方格内按线砌第一行样板砖，然后以此挂纵横线，纵线不动，横线平移，依次按线及样板砖砌筑。

5.6.4 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，也可按直线顺延铺筑，然后填补边缘处空隙。

5.6.5 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可用切割砖填平。

5.6.6 切割砖时，应弹线切割；遇到连续切割砖的现象，应保证切边在一条直线，偏差不应大于 2mm。

5.6.7 铺装时，砖应轻、平放，落砖应贴近已铺好的砖垂直落下，不能推砖，造成积砂现象，并应观察和调整好砖面图案的方向。用木锤或胶锤轻击砖的中间 1/3 面积处，不应损伤砖的边角，直至透水顶面与标志点引拉的通线在同一标高线，并使砖平铺在找平层上稳定。铺砌时应随时用水平尺检验平整度。

5.6.8 透水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。

5.6.9 铺设材料式透水砖时，直线或规则区域内两块相邻透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm。

5.6.10 结构式透水砖应保持缝隙宽度一致且不小于 6mm，采用细石填缝，压实，填缝高度低于面层 2mm。当砖体有凸台与凹槽时应连接紧密。

5.6.11 透水砖铺装过程中，不应在新铺装的路面上拌和砂浆、堆放材料或遗撒灰土。面层铺装完成到基层达到规定强度前，应设置围挡，维持铺装完成面的平整。

5.6.12 每班次收工时应做收边处理。

5.6.13 铺砌后的砖面应平整一致，如施工现场坡向条件与设计文件不同，应将坡向调整为利于排水并经设计单位同意后实施。

5.6.14 对基层强度不足产生的沉陷、破碎损坏，应先加固基层，再铺砌面层砌块。

5.6.15 面层砌块发生错台、凸出、沉陷时，应将其取出，整理基层和找平层，重新铺装面层，填缝。更换的砌块色彩、强度、块型、尺寸均应与原面层砌块一致，砌块的修补部位宜大于损坏部位一整砖。

5.6.16 检查井周围或与构筑物接壤的砌块宜切块补齐，不宜切块补齐的部分应及时填补平整。

5.6.17 填缝用砂材料应符合下列要求：

- a) 含泥量小于 1%；泥块含量小于 0.5%；含水率小于 2%；
- b) 级配应符合表 4 的规定。

表4 填缝用砂级配要求

筛孔尺寸 mm	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
通过率 %	100	95~100	80~100	25~85	10~40	0~10

5.6.18 填缝用细石材料应符合下列要求:

- a) 含泥量小于 1.5%，泥块含量小于 0.5%；
- b) 级配应符合表 5 的规定。

表5 填缝细石粒径级配要求

筛孔尺寸 mm	9.5	4.75	2.36	1.16	0.6
通过率 %	100	80~100	20~50	10~30	0~10

5.6.19 面层养护应符合下列规定:

- a) 填缝后及时洒水直至灌缝密实，保证透水面的清洁；
- b) 铺设后的养护期不少于 2d。

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、抗冻性、强度等级、外观质量、尺寸偏差等应符合设计要求。

6.1.2 透水砖路面土基、透水底基层、透水基层、透水找平层与透水砖面层的施工应按工序逐批进行质量验收，未经质量检验或验收不合格不得进行下道工序。

6.1.3 施工中各检验批的质量验收，由质量监理、施工和其他有关单位经共同验收，并填写质量验收记录。

6.1.4 各检验批质量验收合格后，方可进行工程验收，合格后方可交付使用。

6.1.5 工程验收应具备下列文件:

- a) 透水砖路面工程的施工竣工报告和其他有关文件；
- b) 各种材料的质量合格证书、性能检测报告和进场验收记录；
- c) 各检验批次的质量验收记录；
- d) 各层的检验、试验报告。

6.2 主控项目

6.2.1 透水砖路面外观不应有污损、掉角及断裂等缺陷。

6.2.2 透水砖块形、颜色、厚度、强度应符合设计要求。

6.2.3 透水砖以同一块形，同一颜色，同一强度且以 20000 块为一验收批次；不足 20000 块按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。

6.2.4 接缝、找平层、基层用砂分别以 200m³或 300t 为一验收批次，不足 200m³或 300t 按一批计。

6.2.5 透水砖路面施工主控项目允许偏差值应符合表 6 要求。

表6 透水砖路面施工主控项目允许偏差表

序号	项目		频率	规定值或允许偏差	检查方法	
1	土基	压实度	每1000m ² , 3点	≥90%且≤93%	环刀法或灌砂法 DB11/T 1888	
		坑底标高		±20mm		
		回填材料		符合设计要求		
2	透水底基层	压实度	每1000m ² , 2点	≥95%	环刀法或灌砂法 DB11/T 1888	
		透水系数	每500m ² , 3点	符合设计要求且≥ 0.15mm/s	DB11/T 1888	
		渗透管	每1000m ² , 2点	符合设计要求	DB11/T 1888	
33	透水基 层	级配碎石 基层	压实度	每1000m ² , 2点	≥95%	振动台法
		透水混凝 土基层	透水系数	每500m ² , 3点	符合设计要求且≥ 0.15mm/s	DB11/T 1888
	强度		每100m ³ , 1次	符合设计要求	CJJ/T 135	
	厚度		每500m ² , 3点	符合设计要求且≤5mm	钢尺量	
4	材料式透水砖	透水系数	每批, 1组	符合设计要求	DB11/T 1888	
		抗压强度			GB 28635	
		抗折强度			GB/T 25993	
		劈裂抗拉强 度				
5	结构式透水砖	透水系数	现场测试, 2处	符合设计要求且≥ 0.2mm/s	DB11/T 1888	
		抗压强度	每批, 1组	符合要求	GB 28635	
		抗折强度			GB 28635	
		吸水率			GB 28635	
		抗冻融性			GB 28635	

6.3 一般项目

6.3.1 透水砖铺砌应平整稳固, 不应有翘动现象。灌缝饱满, 缝隙一致。

6.3.2 透水砖表面应整洁美观, 砌缝直顺。

6.3.3 透水砖与路缘石及其他构筑物应接顺, 不应有反坡、积水现象。

6.3.4 透水砖表面的坡度应符合设计要求。透水砖路面施工一般项目允许偏差值应符合表 7 要求。

表7 面层检查数量和合格标准值

序号	项目	频率	允许偏差	检查方法
1	表面平整度	每20m, 1处	≤5mm	3m靠尺和楔形塞尺
2	宽度	每40m, 1处	不小于设计规定	钢尺量

表7 面层检查数量和合格标准值（续）

序号	项目	频率	允许偏差	检查方法
3	相邻块高差	每20m, 1处	≤2mm	钢尺和楔形塞尺
4	横坡	每20m, 1处	±0.3%	水准仪测量
5	纵缝直顺度	每40m, 1处	≤10mm	拉5m线和用钢尺
6	横缝直顺度	每20m, 1处	≤10mm	拉5m线和用钢尺
7	缝宽	每20m, 1处	≤2mm	钢尺
8	井框与路面高差	每座4处	≤5mm	钢尺和楔形塞尺

7 维护

7.1 一般规定

7.1.1 透水砖路面质保期内的维护管理内容参照 CJJ 36 执行。

7.1.2 应定期对透水砖路面的透水效果进行监测和评估，确保设施的功能得以正常发挥。

7.1.3 透水砖路面应定期维护保持清洁，减缓堵塞。维护内容主要为污/杂物清理排除、透水系数检测。透水系数低于设计值时应进行更换透水砖。

7.1.4 透水砖路面宜设置标识，说明雨水控制功能、使用注意事项及维护要求。

7.2 维护要点

7.2.1 透水砖路面维护应防止堵塞，避免污染物、融雪盐等物质进入，并定期检查是否存在积水。主要维护任务及频率应符合表8要求。

表8 透水砖路面维护要求

序号	维护任务	频率
1	定期对透水砖路面进行污/杂物清理排除；定期开展透水效果检测，检测 500m ² 三个点，透水效果检测应符合 DB11/T 1888 要求。	污/杂物清理排除频率一般为 7 日；透水效果检测应在每年汛期前开展，并根据实际情况在汛期中、后期进行补充检查。
2	每次发生超过中雨等级的降雨后，应巡视透水砖路面，发现问题及时修补。	建成后马上实施。
3	检查汇水区并采取措施避免水土流失，并清除汇水区沉积物；清除铺装表面的泥土等污染物；更换、维修破损路面。	按需要。
4	清洁车抽吸地面颗粒物避免堵塞（不适用于结构式透水砖路面）。	每年 2~4 次。
5	定期巡检，砖缝除草。	每年春夏秋冬每 1~2 月 1 次。
6	特定工具清理堵塞；更换材料。	如果发生堵塞。
7	清理结构式透水砖缝隙内杂物，避免缝隙堵塞。	每年 1~2 次。

7.2.2 严禁在透水砖路面直接堆放砂、土、水泥等建筑材料，如需堆放应事先铺垫防漏材料；周边堆放料应及时遮盖避免其进入铺装地面。

7.2.3 透水砖路面周边绿地植被修剪后应及时清运，避免碎屑堵塞透水砖地面。

7.2.4 施工过程中及完工后透水砖路面未达到设计荷载能力前，透水砖路面范围内禁止机械或车辆进入，避免因不当碾压破坏路面功能。

7.2.5 周边地形坡度改变时，应注意避免含有泥沙的地表径流进入透水砖路面，造成堵塞。

7.2.6 当透水砖路面的透水功能减弱后，可利用高压水流冲洗透水砖表面或利用真空吸附法清洁透水砖表面进行恢复。

7.2.7 冬季除雪时应注意避免破坏透水砖面层，并应禁止使用化学融雪剂。

7.2.8 透水砖面层出现破损时应及时采用同类型材料进行修补或更换。

