

吉林省工程建设地方标准

DB22

DB22/TXXX-2022

多孔隙透水混凝土（砖）
路面技术标准

Technical standard for porous permeable concrete (brick)
pavement

（征求意见稿）

2022-00-00 发布

2022-00-00 实施

吉林省住房和城乡建设厅
吉林省市场监督管理厅

联合发布

吉林省工程建设地方标准

多孔隙透水混凝土（砖）
路面技术标准

Technical standard for porous permeable concrete (brick)
pavement

DB22/TXXX-2022

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

实施日期：2022 年 00 月 00 日

2022·长春

吉林省住房和城乡建设厅
吉林省市场监督管理厅
通告

第 00 号

吉林省住房和城乡建设厅
关于发布吉林省工程建设地方标准《多孔隙
透水混凝土（砖）路面技术标准》的通告

现批准《多孔隙透水混凝土（砖）路面技术标准》为吉林省工程建设地方标准，编号为 DB22/TXXX-2022，自 2022 年 00 月 00 日实施。

吉林省住房和城乡建设厅
吉林省市场监督管理厅

2022 年 00 月 00 日

前 言

根据《吉林省住房和城乡建设厅关于下达〈2022 年全省工程建设地方标准制定(修订)计划(二)〉的通知》(吉建设〔2022〕8 号)要求,编制单位依据国家相关标准,经调查研究,总结工程实践经验,并广泛征求意见,制定本标准。

本标准主要内容有:总则、术语、基本规定、材料、设计、施工、验收、维护。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理。由吉林省建筑材料工业设计研究院负责具体技术内容解释。

本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验、积累资料,随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室(地址:长春市民康路 519 号,邮政编码 130041, Email: jljsbz@126.com),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:吉林省建筑材料工业设计研究院
中国市政工程东北设计研究总院有限公司

本标准参编单位:吉林伟德筑路材料有限公司
长春市市政工程设计研究院有限责任公司
中国城乡投资控股集团有限公司
中公诚科(吉林)工程咨询有限公司

本标准主要起草人员:彭晓丽 王占礼 李 秀 杜 森 刘学勇
闫 钰 李晓丹 李家伟 金 玉 钱红宇
刘世举 唐 明 刘艾鑫 袁善磊 李云飞
李泽林 邬 彤 李晓明 孙润钧 王宇涵
孙 鹏 李昱莹 林思媛 吕 月 那航硕
刘吉全 张 猛 刘士研 王梓晨 邱连冬
孙广东 王玮琦 赵 龙 马根华 刘 刚
李 岩 王 岩 郭书强 孙炜宁 赵明月
杨 天 赵欢辉 李 毅 李 韬 金 石
赵鹤松 杜鑫海 李翠杰

本标准主要审查人员:

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	2
3 基本规定	4
4 材料	5
4.1 多孔隙透水混凝土（砖）	5
4.2 原材料	5
5 设计	7
5.1 一般规定	7
5.2 装饰面层	8
5.3 透水结构层	8
5.4 找平层、底基层、垫层和土基	9
5.5 排水设计	9
6、施工	11
6.1 一般规定	11
6.2 多孔隙透水混凝土路面	11
6.3 多孔隙透水混凝土砖路面	12
7 验收	14
7.1 一般规定	14
7.2 多孔隙透水混凝土路面	14
7.3 多孔隙透水混凝土砖路面	15
8 维护	16
附录 A 锥形导水管架	17
附录 B 多孔隙透水混凝土砖的外形及规格尺寸	19
附录 C 多孔隙透水混凝土砖路面的铺装样式图	20
附录 D 透水速率测试方法	21
本标准用词说明	24
引用标准名录	25

附：条文说明 26

1 总则

1.0.1 为确保多孔隙透水混凝土（砖）路面工程质量，做到技术先进，经济合理，方便适用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城镇居住小区以及各种公共场所的人行道、广场、停车场的海绵城市透水路面工程的设计、施工、验收及维护。

1.0.3 多孔隙透水混凝土（砖）路面工程，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 多孔隙透水混凝土砖 porous permeable concrete brick

包括装饰面层、透水结构层。透水结构层内设锥形导水管架，由混凝土包覆，雨水可进入导水管储水锥再下渗，经工厂化生产的装配式透水路面砖，装饰面层可为彩色路面防滑涂料。外形及规格见附录 B。

2.1.2 锥形导水管架 conical aqueduct rack

整体为 PP 材质，它形成路面孔隙的构造部分，分为四个组成部分：导水管、底座、下层骨架、上层骨架。详见附录 A。

2.1.3 多孔隙 porousness

透水结构层内由多个锥形导水管形成的具有一定体积空间的管孔，孔与孔之间各自独立不连通，雨水可进入并渗排。

2.1.4 多孔隙透水混凝土 porous permeable concrete

普通混凝土内设 PP 材质的锥形导水管，导水管形成多孔隙、负责透水性能，混凝土具有力学性能。

2.1.5 多孔隙透水混凝土（砖）路面 porous permeable concrete (brick) pavement

透水结构层为混凝土，内设锥形导水管架，并具有一定厚度的透水路面，表面可为彩色路面防滑涂料饰面。主要包括装饰面层、透水结构层、找平层、底基层和垫层。

包括多孔隙透水混凝土路面和多孔隙透水混凝土砖路面。

2.1.6 多孔隙透水混凝土路面 cast in situ porous permeable pavement

在道路透水基层之上，现场架设锥形导水管架，支设模板，浇筑混凝土透水结构层，形成的现浇整体式透水路面。由装饰面层、透水结构层、找平层、底基层和垫层组成。

2.1.7 多孔隙透水混凝土砖路面 prefabricated porous permeable brick pavement

由多孔隙透水混凝土砖、找平层、底基层、垫层组成，具有一定厚度、孔隙率及分层结构的预制装配式透水路面。铺装样式见附录 C。

2.1.8 透水速率

多孔隙透水路面单位时间内单位面积的透水量。

2.2 符号

2.2.1 透水速率计算

T_1 ——透水速率最大值时的时间；

T_2 ——液位采集系统报警时的时间；

V_L ——透水速率最大值；

V_D ——液位采集报警时计量泵流量；

V'' ——流量加速度；

s ——流量达到透水砖透水速率最大值时起至液位采集系统报警时止的时间

内砖面径流量。

V ——透水速率最大值；

S ——阻水罩底面积；

H ——液位采集装置距试样的高度。

3 基本规定

3.0.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面应满足透水性能、力学性能、抗冻性能要求。

3.0.2 多孔隙透水混凝土（砖）路面的透水能力应满足当地 2 年一遇的暴雨强度下，持续降雨 1h，表面不产生径流的透水要求。

3.0.3 多孔隙透水混凝土（砖）路面下的土基应具有一定的透水性能，土壤透水系数不应小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，且土基顶面距离地下水位宜大于 1.0m。当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足本标准要求时，宜增加路面排水设计内容。

3.0.4 透水路面结构层应验算防冻厚度。使用除冰盐或融雪剂的透水路面，应增加抗盐冻实验。

4 材料

4.1 多孔隙透水混凝土（砖）

4.1.1 多孔隙透水混凝土（砖）的透水速率应大于等于 $8.5\text{mL}/(\text{min}\cdot\text{cm}^2)$ 。

4.1.2 多孔隙透水混凝土（砖）的强度等级应符合以下要求：

1 多孔隙透水混凝土强度等级，人行道不应低于 C25，停车场不应低于 C30。多孔隙透水混凝土 28 天龄期的弯拉强度，人行道不应低于 4.5MPa ，停车场不应低于 5.0MPa ；

2 多孔隙透水混凝土砖的强度等级不应低于表 4.1.2 中的规定。当透水砖的边长与厚度比小于 4 时应以抗压强度控制，边长与厚度比不小于 4 时应以抗折强度控制。

表 4.1.2 多孔隙透水混凝土砖的强度等级

道路类型	抗压强度			抗折强度		
	抗压强度等级	平均值	单块最小值	抗折强度等级	平均值	单块最小值
人行道	Cc40	≥ 40.0	≥ 35.0	Ct4.0	≥ 4.00	≥ 3.2
停车场	Cc50	≥ 50.0	≥ 42	Ct5.0	≥ 5.00	≥ 4.2

4.1.3 多孔隙透水混凝土（砖）的防滑性能、抗冻性能、耐磨性能和抗盐冻性的物理性能应符合表 4.1.3 的要求：

表 4.1.3 多孔隙透水混凝土（砖）的物理性能

序号	项目		指标
1	耐磨性	磨坑长度/mm	≤ 32.0
2	抗冻性 严寒地区 D50	外观质量	冻后外观无明显变化，且符合第 4.1.5 条的规定
		强度损失率/%	≤ 20.0
3	防滑性/BPN		≥ 60
4	抗盐冻性（剥落量）/（ g/m^3 ）		平均值 ≤ 1000 ，且最大值 ≤ 1500

4.1.4 多孔隙透水混凝土砖的外观质量、尺寸允许偏差等其他性能要求应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635 的规定。

4.2 原材料

4.2.1 透水结构层应采用商品混凝土，宜选择具备资质、混凝土质量稳定的搅拌站供应。

4.2.2 水泥应采用普通硅酸盐水泥，其强度等级不宜低于 42.5 级，并应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。水泥应有出厂合格证（含化学成分、物理指标），并经复验合格，方可使用。

4.2.3 粗集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石或砾石，最大公称粒径碎石不应大于 31.5mm ，砾石不宜大于 19.0mm ，并应符合现行国家标准《建筑用卵石、

碎石》GB/T 14685 的规定。各级粗集料技术指标应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层的相应规定。有抗盐冻要求的结构层使用粗集料不应低于 II 类。

4.2.4 细集料宜采用质地坚硬、细度模数在 2.5 以上、符合级配规定的洁净粗砂、中砂，并应符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 的规定。各级细集料技术指标应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层的相应规定。有抗盐冻要求的结构层使用细集料不应低于 II 类。

4.2.5 施工用水宜使用饮用水及不含油类杂质的清洁中性水，PH 值为 6~8，并应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

4.2.6 外加剂宜使用无氯盐类的防冻剂、引气剂、减水剂，并应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

4.2.7 装饰面层应抗滑、环保，具有优良的耐候性，在长期日光照射下不易褪色。厚度宜为 2mm~5mm。技术要求应符合现行行业标准《路面防滑涂料》JT/T 712 的规定。

4.2.8 锥形导水管 PP 材质不应采用再生料，并应符合现行国家标准《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》GB/T 1033.1 和《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 3 部分：聚烯烃管材》GB/T 8804.3 的规定。

4.2.9 其他相关原材料的要求应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635 的规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面的设计应因地制宜，综合考虑当地降雨量、蒸发量、土壤的渗透性、地表水的水质情况以及当地极端低温条件等情况的基础上，根据当地海绵城市规划的要求进行工程设计。

5.1.2 多孔隙透水混凝土（砖）路面结构层的组合设计应根据路面荷载及土基的承载能力、渗透性、稳定性和冻胀情况进行设计。

5.1.3 人行道荷载可采用 5kPa。停车场荷载应以标准轴载 BZZ-100 控制。

5.1.4 多孔隙透水混凝土（砖）路面分为现浇整体式和装配式两种。现浇整体式可在现场作业，装配式可在工厂生产。

5.1.5 多孔隙透水混凝土路面应符合下列规定：

1 多孔隙透水混凝土路面应由装饰面层、透水结构层、找平层、底基层和垫层组成，如图 5.1.5；

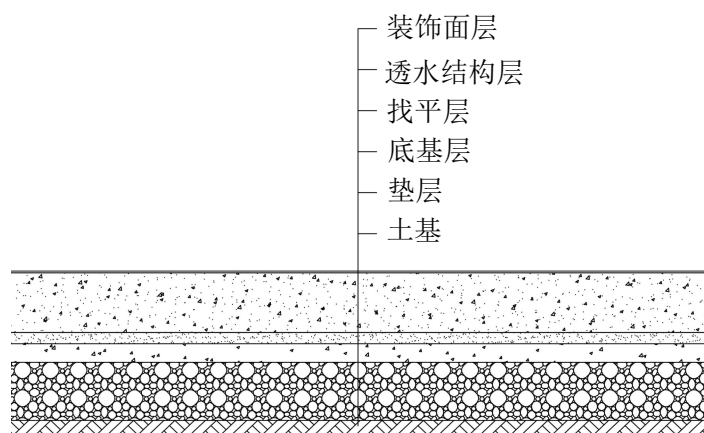


图 5.1.5 多孔隙透水混凝土路面结构层示意

2 多孔隙透水混凝土路面应满足抗压强度、弯拉强度、透水性和抗冻性要求，表面应抗滑、耐磨、平整；

3 透水结构层承载力设计应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面的相应规定；

4 底基层与垫层的设计应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJT135 中的相关规定。

5.1.6 多孔隙透水混凝土砖路面应符合下列规定：

1 多孔隙透水混凝土砖路面结构层应由多孔隙透水混凝土砖、找平层、底基层和垫层组成，如图 5.1.6；

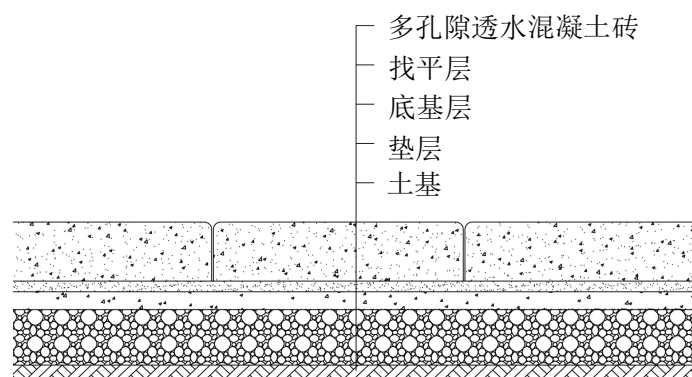


图 5.1.6 多孔隙透水混凝土砖路面结构层示意图

2 多孔隙透水混凝土砖路面的铺装应满足抗压强度、抗折强度、透水性和抗冻性要求，并应平整、抗滑、稳固、无翘动；

3 多孔隙透水混凝土砖承载力设计应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关普通型混凝土预制砌块路面的相应规定；

4 底基层与垫层的设计应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T188 的相关规定。

5.2 装饰面层

5.2.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面的装饰面层颜色应由设计人员根据铺装场所与周围环境相协调而确定，其设计应抗滑、环保、经济、美观、耐久。

5.3 透水结构层

5.3.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面的透水结构层厚度应按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 进行计算。厚度控制，当用于人行道时不应小于 120mm，用于停车场时不应小于 160mm。

5.3.2 多孔隙透水混凝土路面透水结构层应符合下列规定：

1 透水结构层应具有足够的强度，多孔隙透水混凝土路面强度等级应符合本标准第 4.1.2 1 条的规定；

2 多孔隙透水混凝土路面应设置纵、横向接缝，纵向接缝与路线中线平行，并应设置拉杆。横向接缝可分为横向缩缝、胀缝和横向施工缝。接缝设置应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面接缝设计的相应规定。纵向接缝的间距应按路面宽度在 3.0m~4.5m 范围内确定。横向接缝的间距宜为 4.0m~6.0m，平面尺寸不宜大于 25m²，面层板的长宽比不宜超过 1.3。缝内应嵌填柔性材料。

5.3.3 多孔隙透水混凝土砖路面应符合下列规定：

1 多孔隙透水混凝土砖路面的透水结构层即为砖体本身，砖体本身自带装饰面层；

2 多孔隙透水混凝土砖路面强度等级应符合本标准第 4.1.2 2 条的规定；

3 多孔隙透水混凝土砖路面的接缝及填缝材料应符合现行行业标准《城镇道

路路面设计规范》CJJ 169 中有关普通型混凝土砌块路面的相应规定。铺装的接缝宽度不应大于 5mm，应采用水泥砂灌实。

5.4 找平层、底基层、垫层和土基

5.4.1 透水结构层下应设置找平层，可选用中小级配碎石或粗砂和中小级配碎石，厚度宜为 10mm~30mm。

5.4.2 透水结构层与找平层下应设置底基层，底基层应满足强度、透水性和水稳定性的要求。可选用大级配碎石，厚度宜为 30mm~50mm。

5.4.3 多孔隙透水混凝土（砖）路面在底基层下应设置垫层，垫层应具有足够的强度、透水性和水稳定性，可选用符合级配要求的碎石或卵石作为垫层。

5.4.4 垫层厚度应根据承载能力和抗冻能力而定，厚度控制宜为 150mm~250mm。季节性冰冻地区路面结构最小防冻厚度可按现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 的规定进行计算，并不应小于 400mm。

5.4.5 找平层、底基层、垫层的连续孔隙率不应小于 10%。

5.4.6 多孔隙透水混凝土（砖）路面的土基应稳定、密实、均质，应具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性，并结合当地气候、水文和地质条件，采取防护措施。

5.4.7 路槽底面土基设计回弹模量值不宜小于 20MPa，当不满足要求时，应采取措施提高土基回弹模量。土基压实度不应低于 90%。

5.5 排水设计

5.5.1 当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足本标准第 3.0.3 条的要求时，多孔隙透水混凝土（砖）路面应增加路面排水设计内容。

5.5.2 多孔隙透水混凝土（砖）路面排水设计宜符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37、《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 和《透水砖路面技术规程》CJJ/T188 的有关规定。

5.5.3 排水设计时可考虑路面下设置排水盲沟，排水盲沟应与道路设计时的市政排水系统相连，雨水口与找平层、底基层、垫层结合处应设置成透水形式，利于透水各层过量水分向雨水口汇集，雨水口周围应设置宽度不小于 1m 的不透水土工布于土基表面。

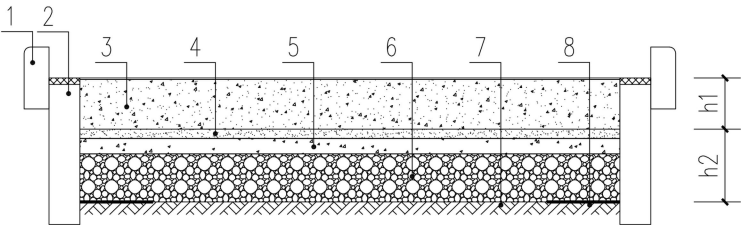


图 5.5.3-1 多孔隙透水混凝土（砖）路面排水形式

1—立缘石；2—雨水口；3—透水结构层；4—找平层；
5—底基层；6—垫层；7—土基；8—土工布

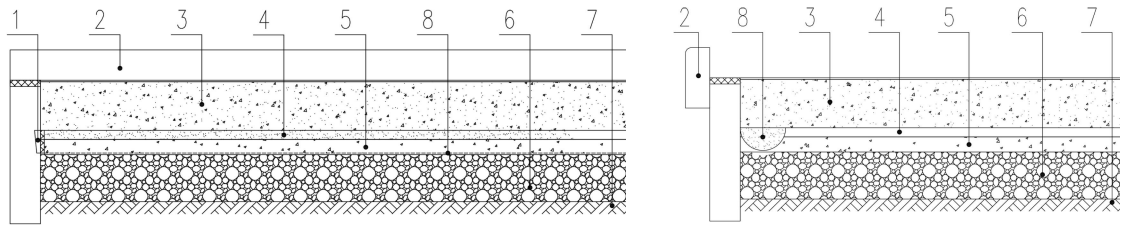


图 5.5.3-2 排水盲沟设置结构形式

1—排水管；2—立缘石；3—透水结构层；4—找平层；
5—底基层；6—垫层；7—土基；8—排水盲沟

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前，应进行图纸会审，结合施工现场条件制定详细的施工专项方案，并按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相应规定进行施工准备。

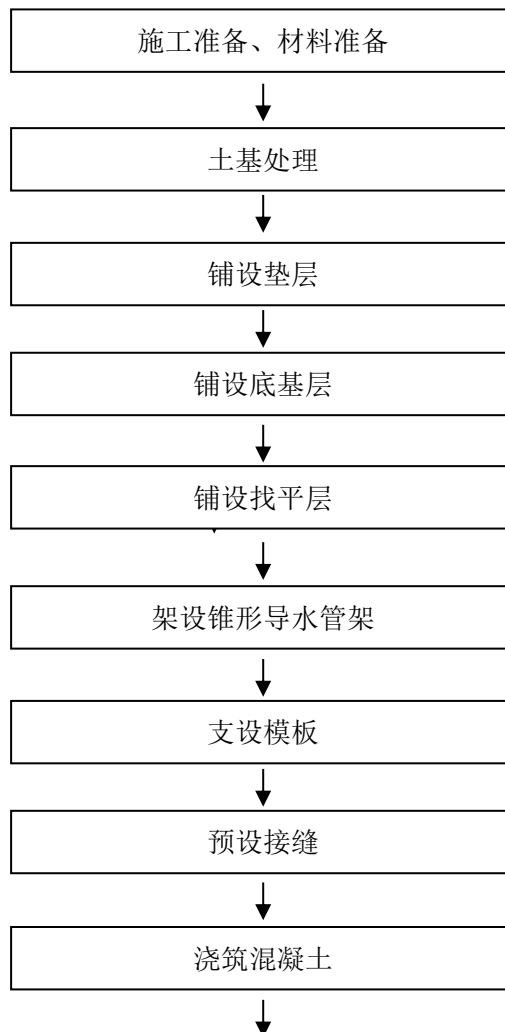
6.1.2 路基、垫层、底基层、找平层的施工可按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定执行，其透水性应满足设计要求。

6.1.3 多孔隙透水混凝土路面的施工应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关水泥混凝土面层的相应规定执行。

6.1.4 多孔隙透水混凝土砖路面的施工应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

6.2 多孔隙透水混凝土路面

6.2.1 多孔隙透水混凝土路面铺装施工工艺流程应按图 6.2.1 进行：



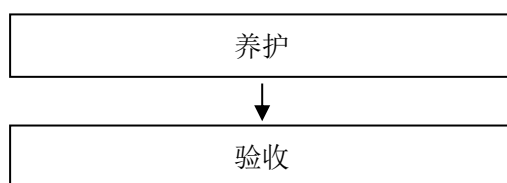


图 6.2.1 多孔隙透水混凝土路面铺装施工工艺流程

6.2.2 按照设计要求核对现场标高，检查土基平整情况，应对平整后的土基进行碾压夯实，土基应满足本标准第 5.4.7 条要求，并在垫层施工前对土基进行检查验收。

6.2.3 按照设计和施工图纸要求应铺设符合级配要求的碎石或卵石作为垫层，垫层厚度应满足本标准第 5.4.5 条的要求，并应采用机械或机具碾压夯实。

6.2.4 垫层铺设完成后，应在垫层上铺设 30mm~50mm 厚的大级配碎石作为底基层，底基层之上应采用厚度为 10mm~30mm 厚的中小级配碎石或粗砂和中小级配碎石进行找平，适量洒水并压路机碾压夯实。

6.2.5 碎石找平层之上架设排布锥形导水管架。上层拉结骨架顶标高与多孔隙透水路面面层标高齐平。

6.2.6 应按照标高和施工方案要求支设模板，模板应满足强度和设计要求，且模板上边缘标高应与多孔隙透水路面面层顶面标高一致。

6.2.7 接缝设置应符合本标准第 5.3.2.2 条的要求。

6.2.8 混凝土可采用混凝土摊铺机或平板振捣器振捣夯实一次性浇筑，浇筑间隔时间不应大于 2h，且混凝土在间隔期内应覆膜保水。表面混凝土应采用摩擦振动整平机振捣夯实，商品混凝土宜在夜间施工，避免水分损失。

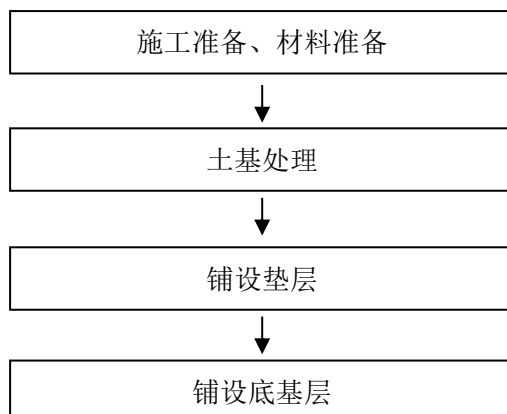
6.2.9 混凝土拆模后应及时养护。可选用保湿法和塑料薄膜覆盖等方法养护。养护时间不宜少于 14d。养护期间应封闭交通。

6.2.10 混凝土养护 48h 后，揭去锥形导水管架的上层拉结骨架。

6.2.11 装饰面层应按设计图纸进行施工，并按施工放样、涂刷、勾边、喷洒养护剂等程序进行，最后再喷涂彩色路面防滑涂料。涂层应在干燥成型 24h 后开放交通。

6.3 多孔隙透水混凝土砖路面

6.3.1 多孔隙透水混凝土砖路面铺装施工工艺流程应按图 6.3.1 进行：



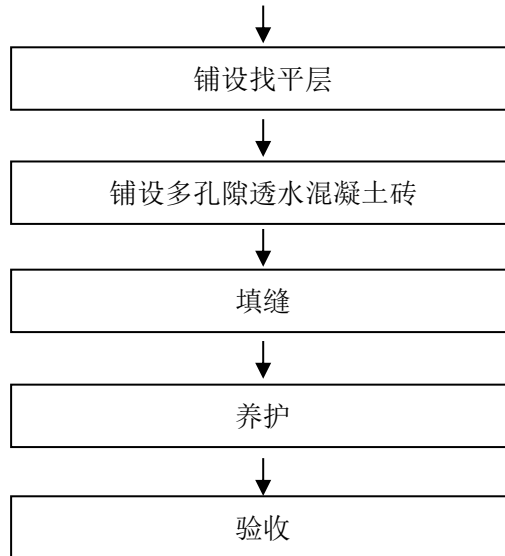


图 6.3.1 多孔隙透水混凝土砖路面铺装施工工艺流程

6.3.2 按照设计要求核对现场标高，检查土基平整情况，应对平整后的土基进行碾压夯实，土基应满足本标准第 5.4.7 条要求，并在垫层施工前对土基进行检查验收。

6.3.3 按照设计和施工图纸要求应铺设符合级配要求的碎石或卵石作为垫层，垫层厚度应满足本标准第 5.4.5 条的要求，并应采用机械或机具碾压夯实。

6.3.4 垫层铺设完成后，应在垫层上铺设 30mm~50mm 厚的大级配碎石作为底基层，底基层之上应采用厚度为 10mm~30mm 厚的中小级配碎石或粗砂和中小级配碎石进行找平，适量洒水并压路机碾压夯实。

6.3.5 铺装应严格按照设计要求放线，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模、透水砖规格尺寸设置。铺筑应从基准点开始，并以多孔隙透水混凝土砖基准线为基准，在方格内按线按标准缝宽铺第一行样板砖，然后以此挂纵横线，纵线不动，横线平移，依次按线和样板砖铺装，砖与砖之间的邻近接触面角必须在同一平面。铺筑透水砖面层应纵横拉通线铺筑，每 3m~5m 设置基准点。

6.3.6 多孔隙透水混凝土砖铺设完成并养护 24h 后，应采用填缝砂填缝，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，缝宽应满足本标准第 5.3.3 条的要求，允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。养护期间应封闭交通。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面工程完成后，必须经过工程验收，合格后方可交付使用。

7.1.2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资质。

7.1.3 隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知监理单位和相关单位进行隐蔽验收。

7.1.4 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。

7.1.5 多孔隙透水混凝土（砖）路面透水结构层及找平层、底基层、垫层、土基等的质量检验和验收标准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。

7.1.6 工程验收应具备下列文件：

- 1 施工图设计说明书和其他设计文件；
- 2 各种材料的质量合格证书、性能检测报告和进场验收记录；
- 3 各检验批的质量验收记录；
- 4 路面各层的检验、实验报告。

7.2 多孔隙透水混凝土路面

7.2.1 多孔隙透水混凝土路面铺装应符合设计要求；

7.2.2 多孔隙透水混凝土路面铺装工程的外观不应有蜂窝麻面、裂缝等缺陷；

7.2.3 多孔隙透水混凝土路面颜色、厚度应符合设计要求；

7.2.4 多孔隙透水混凝土路面坍落度、强度和透水性能应符合设计要求；

7.2.5 多孔隙透水混凝土路面铺装工程允许偏差应符合设计和施工要求；

7.2.6 多孔隙透水混凝土路面表面应平整，不得有凹凸现象和积水现象。

主控项目

7.2.7 多孔隙透水混凝土路面的透水性能应符合设计要求。

检查数量：每 500m² 抽测 1 组（3 块）。

检验方法：路面的透水性能应逐层验收。透水速率测试方法应按附录 D 的规定执行。并检查试验报告。

7.2.8 透水结构层的水泥混凝土原材料质量、混凝土弯拉强度、透水结构层厚度、抗滑构造深度等的检查数量和检验方法均应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中有关水泥混凝土路面面层的规定进行检验，并检查试验报告。

7.2.9 多孔隙透水混凝土路面的抗冻性能应符合设计要求。实验方法应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定执行。

7.2.10 多孔隙透水混凝土路面的耐磨性能应符合设计要求。实验方法应按现行国家标准《无机地面材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988 的规定执行。

一般项目

7.2.11 多孔隙透水混凝土路面透水结构层板面质量、接缝、路面允许偏差的检查

数量和检验方法均应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中有关水泥混凝土路面面层的规定进行检验。

7.2.12 多孔隙透水混凝土路面颜色应符合设计要求，并应均匀一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.3 多孔隙透水混凝土砖路面

7.3.1 多孔隙透水混凝土砖路面铺装应符合设计要求，当设计无要求时，不宜出现板块小于 1/4 边长的边角料；

7.3.2 多孔隙透水混凝土砖路面工程的外观不应有污染、空鼓、掉角和断裂等缺陷；

7.3.3 多孔隙透水混凝土砖的块形、颜色、厚度应符合设计要求；

7.3.4 多孔隙透水混凝土砖强度和透水性能应符合设计要求；

7.3.5 多孔隙透水混凝土砖路面铺装工程允许偏差应符合设计和施工要求；

7.3.6 多孔隙透水混凝土砖路面铺装应平整、稳固、不得有翘动现象，灌缝应饱满，缝隙一致；

7.3.7 多孔隙透水混凝土砖面层与路缘石及其他构筑物应接顺，不得有反坡积水现象。

主控项目

7.3.8 多孔隙透水混凝土砖及路面下各层透水性能应符合设计要求。

检查数量：透水砖以同一块形，同一颜色，同一强度且以 20000m² 为一验收批；不足 20000m² 按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。每验收批试件的主检项目应符合现行行业标准《透水砖》JC/T 945 的规定。

检验方法：路面的透水性能应逐层验收。透水速率测试方法应按附录 D 的规定执行。并检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

7.3.9 多孔隙透水混凝土砖强度的检查数量和检验方法应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关预制混凝土砌块面层的相应规定进行检验。

7.3.10 多孔隙透水混凝土砖的抗冻性能应符合设计要求。实验方法按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定执行。

7.3.11 多孔隙透水混凝土砖的耐磨性能应符合设计要求。实验方法按现行国家标准《无机地面材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988 的规定执行。

一般项目

7.3.12 多孔隙透水混凝土砖的外观质量、面层允许偏差均应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

8 维护

8.0.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面交付使用后，应定期进行维护，保证正常的透水功能。

8.0.2 应实地观察降雨时径流状况，避免泥沙含量较大的地表水流入多孔隙透水混凝土（砖）路面。

8.0.3 多孔隙透水混凝土（砖）路面应限制有可能发生粉料遗撒的运输车辆驶入，如出现遗撒，应立即清理。

8.0.4 冬季多孔隙透水混凝土（砖）路面应及时清雪防止路面结冰。

8.0.5 多孔隙透水混凝土（砖）路面应采用高压水枪冲洗或负压吸尘机定期清扫，每周宜清扫1次~3次，防止孔隙堵塞。

8.0.6 多孔隙透水混凝土（砖）路面面层出现破损时应及时进行修补或更换。

8.0.7 多孔隙透水混凝土（砖）路面出现不均匀沉降时应进行局部整修找平。

8.0.8 多孔隙透水混凝土（砖）路面应限制超过路面设计荷载的车辆驶入。

附录 A 锥形导水管架

A.0.1 锥形导水管架的外形见图 A.0.1。

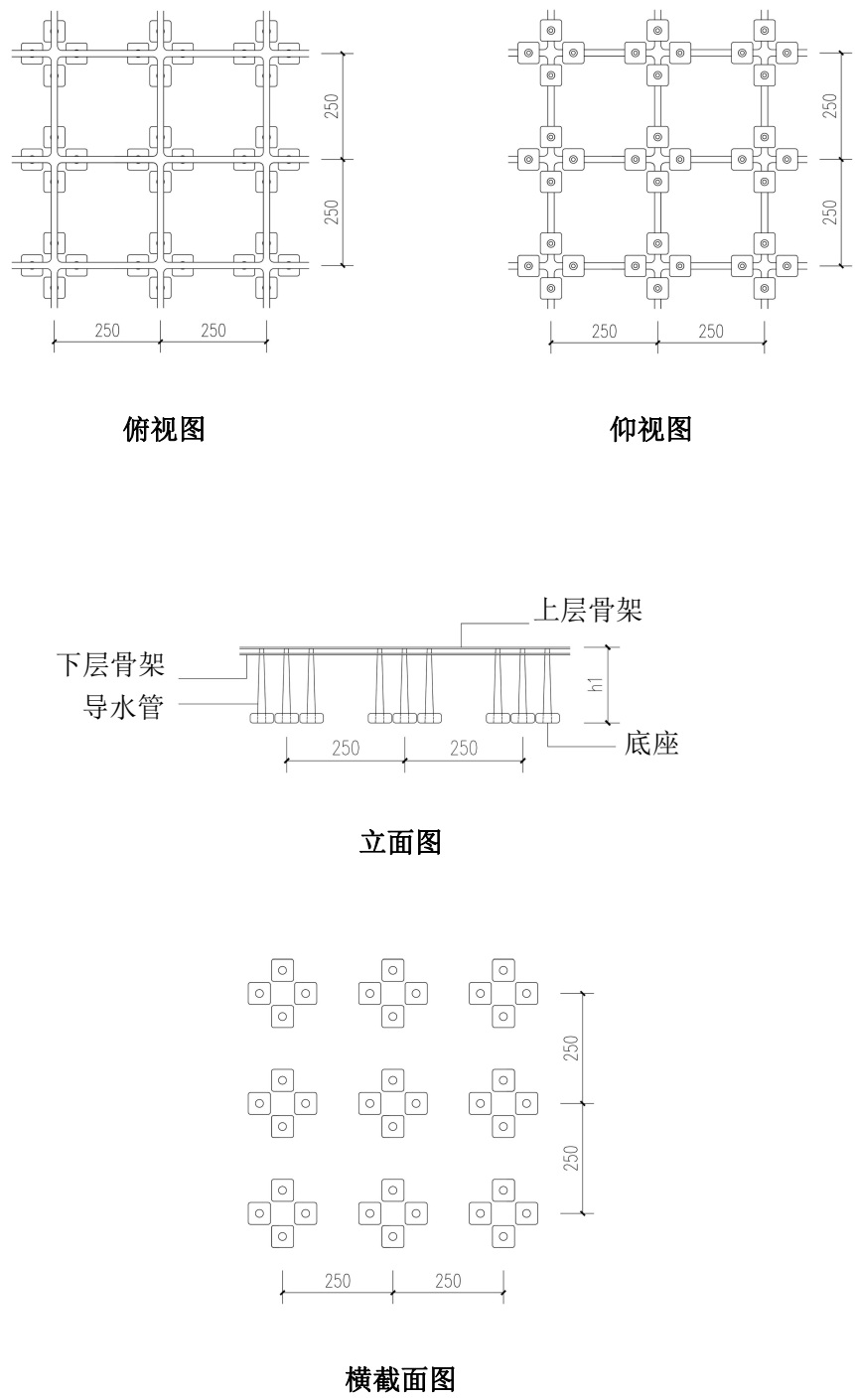


图 A.0.1 锥形导水管架外形示意图
h1—锥形导水管架高度

A.0.2 锥形导水管架的材质

锥形导水管架整体为 PP 材质，它形成路面孔隙的构造部分。

A.0.3 锥形导水管架的组成

分为四个组成部分：导水管、底座、下层骨架、上层骨架。

导水管呈圆锥台体形状，是路面的排水通道，上细下粗，导水管上口内径 8.9mm，下口内径 18mm，高度同混凝土透水结构层的厚度，每平方米有 72 根导水管。

导水管下口部位设置底座，规格 50mm×50mm×20mm。

导水管之间在上口部位设置纵横垂直交叉的拉结骨架，拉结骨架分为上下两层，下层骨架与导水管实体连接起拉结作用；上层骨架与下层骨架互相对应扣合、企口连接，待混凝土浇筑养护完成一定时间后可揭去上层骨架露出导水管口，形成小型汇水排水沟。

附录 B 多孔隙透水混凝土砖的外形及规格尺寸

B.0.1 多孔隙透水混凝土砖的外形见图 B.0.1。

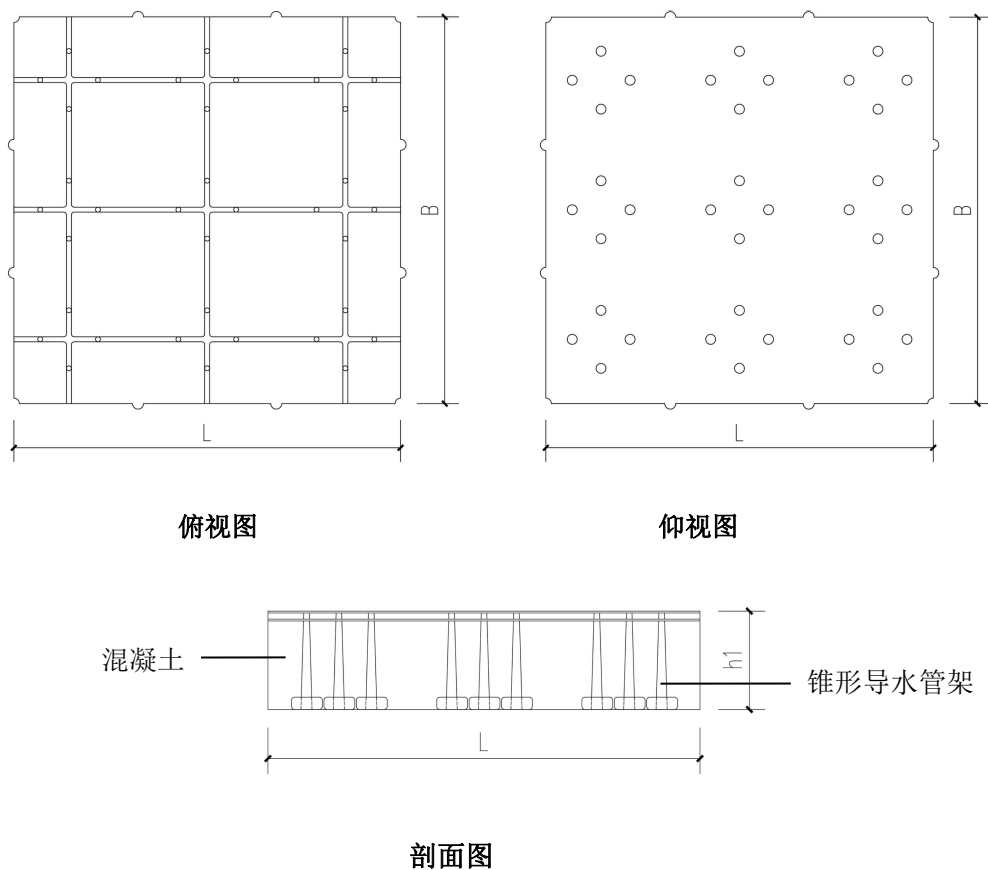


图 B.0.1 多孔隙透水混凝土砖外形示意图

L—长度；B—宽度；h1—多孔隙透水砖的厚度

B.0.2 多孔隙透水混凝土砖的规格

- 1 多孔隙透水混凝土砖的公称厚度规格尺寸有 120mm、160mm。
- 2 多孔隙透水混凝土砖的公称边长规格尺寸有 710mm、1410mm。
- 3 其他规格尺寸及几何形状可根据用户与设计的要求，由供需双方协商确定。

附录 C 多孔隙透水混凝土砖路面的铺装样式图

C.0.1 多孔隙透水混凝土砖路面的铺装样式见图 C.0.1。

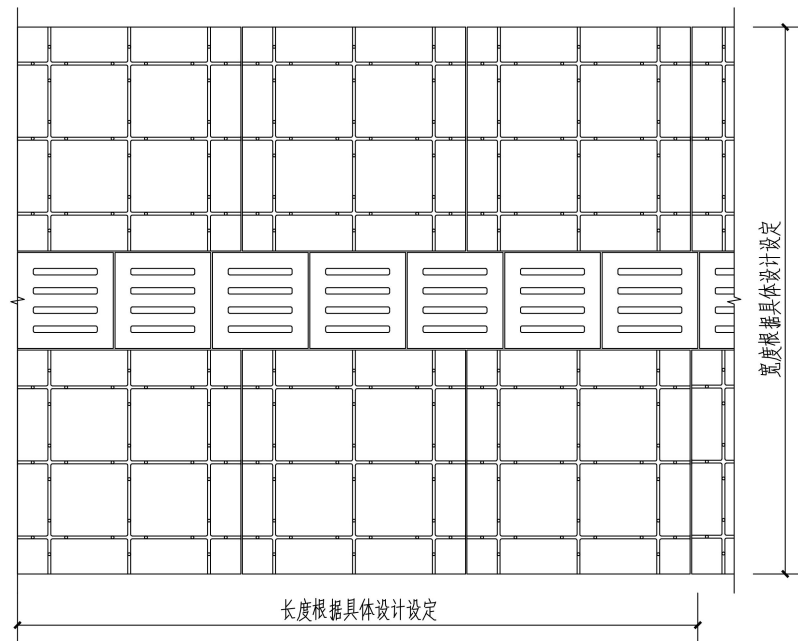


图 C.0.1 多孔隙透水混凝土砖路面铺装样式图

附录 D 透水速率测试方法

D.0.1 测试原理

以恒定的流量加速度 V'' 向试样表面一定透水面积(防水罩中面积)加水,假设在流量达到试样透水速率最大值之前,加入的水全部及时透过试样,即试样的透水流量与加水流量相等。从达到试样透水速率最大值 V_L 开始,试样透水流量保持恒定,试样表面水位开始上升,在一定的时间内($T_1 \sim T_2$)加水流量继续恒定增加到 V_D ,增加的水量 s ,上述过程在流量加速度恒定的条件下进行,因此只要测量出 V'' 、 s 和 V_D ,即可计算出 V_L 。如图 D.0.1。

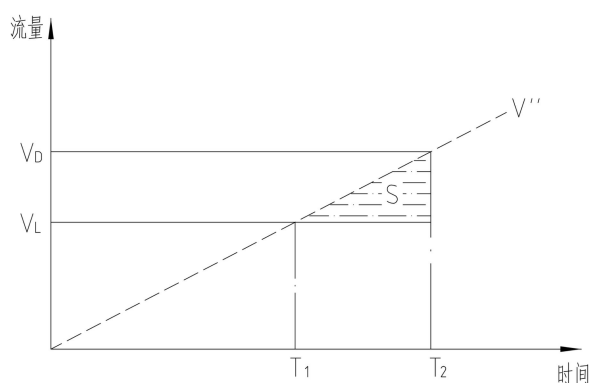


图 D.0.1 透水速率测试原理示意图

V_L ——透水速率最大值;

V_D ——液位采集报警时计量泵流量;

V'' ——流量加速度;

s ——流量达到透水砖透水速率最大值时起至液位采集系统报警时止的时间内砖面径流量;

T_1 ——透水速率最大值时的时间;

T_2 ——液位采集系统报警时的时间。

透水速率最大值应按式(D.0.1)计算:

$$V_L = V_D - (2s \times V'')^{1/2} \quad \dots\dots\dots(D.0.1)$$

其中,喷淋系统流量加速度 V'' 、流量达到透水砖透水速率最大值时起至液位采集系统报警时止的时间内砖面径流量 s 为设定值, V_D 可直接读取。

式中:

V_L ——透水速率最大值,单位为毫升每分钟(mL/min);

V_D ——液位采集报警时计量泵流量,单位为毫升每分钟(mL/min);

V'' ——流量加速度,单位为毫升每平方分钟(mL/min²);

s ——流量达到透水砖透水速率最大值时起至液位采集系统报警时止的时间内砖面径流量,单位为毫升(mL)。

D.0.2 试验设备及材料

干燥箱；蒸馏水；透水速率试验装置见图 D.0.2。

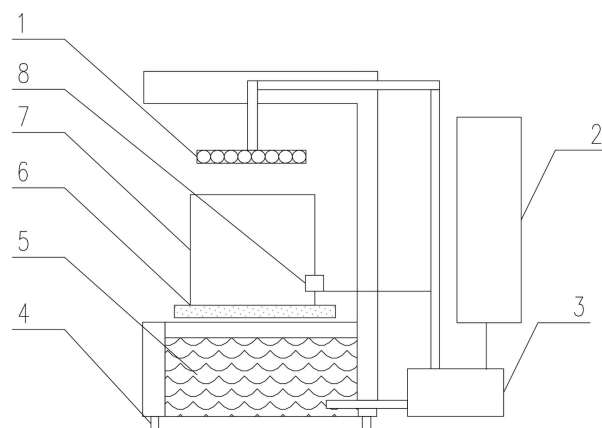


图 D.0.2 透水速率测试装置模型图

1—喷淋系统；2—程序控制系统；3—计量泵；4—调平螺母；
5—水槽；6—测试试样；7—防水罩；8—液位采集

D.0.3 试样

最小边长大于 100 mm 的透水砖试样 5 块。

D.0.4 试验

透水速率试验应按下列步骤进行：

- 1 将试样放入干燥箱烘干至质量变化不超过 0.1%；
- 2 将烘干的试样在蒸馏水中浸泡 20 min 后取出；
- 3 将试样正面朝上放置在支撑架上，调至水平，打开仪器程序控制系统，根据喷头位置和检测采集面积调整好防水罩和液位采集装置；
- 4 记录防水罩底面积 S 和液位采集装置距试样面的高度 h ，设定计量泵流量加速度 V'' ；
- 5 点击开始，计量泵流量不断增大，顶喷实现模拟小雨增大到暴雨的过程，至报警器报警，记录最终透水速率 V_D 。

D.0.5 计算结果

单位面积透水速率应按式(D. 0. 5)计算：

$$V=[V_D-(2S\times h\times V'')^{1/2}]/S \quad \dots\dots\dots (D. 0. 5)$$

式中：

- V ——透水速率最大值，单位为毫升每分钟每平方厘米 $[\text{mL}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)]$ ；
 V_D ——液位采集报警时计量泵流量，单位为毫升每分钟(mL/min)；
 V'' ——流量加速度，单位为毫升每平方分钟(mL/min^2)；
 S ——防水罩底面积，单位为平方厘米(cm^2)；
 H ——液位采集装置距试样的高度，单位为厘米(cm)。

以 5 块试样单位面积透水速率计算值的平均值作为检测结果，精确到 0.1 mL/(min •cm²)。

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，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”

3) 对表示允许稍有选择，在条件许可时，首先这样做的：

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. 标准中指定应该按其它有关标准执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定标准执行时，写为“可参考……执行”。

引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》 GB/T 1033.1
- 3 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第 3 部分：聚烯烃管材》 GB/T 8804.3
- 4 《无机地面材料耐磨性能试验方法》 GB/T 12988
- 5 《建筑用砂》 GB/T 14684
- 6 《建筑用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 7 《混凝土路面砖》 GB 28635
- 8 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 9 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 10 《城市道路工程设计规范》 CJJ 37
- 11 《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
- 12 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 13 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188
- 14 《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》 CJJ 218
- 15 《透水砖》 JC/T 945
- 16 《砂基透水砖》 JG/T 376
- 17 《路面防滑涂料》 JT/T 712

吉林省工程建设地方标准

多孔隙透水混凝土（砖）路面技术标准

DB22/TXXX-2022

条文说明

制订说明

《多孔隙透水混凝土（砖）路面技术标准》DB22/0000-2022 经吉林省住房和城乡建设厅、吉林省市场监督管理局 2022 年 00 月 00 日——第 00 号通告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等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，《多孔隙透水混凝土（砖）路面技术标准》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、依据以及执行中需要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。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，涉及到“一种装配式多孔隙透水混凝土路面结构”的实用新型专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，愿意同意在公平、合理、无歧视基础上，有偿收费许可任何组织或者个人在实施本文件时实施专利。专利相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利权人：吉林伟德筑路材料有限公司

中国市政工程东北设计研究院总院有限公司

地址：130000 吉林省长春市宽城区凯旋路 1555 号 1 单元 107 室

联系人：李家伟

联系电话：13943016712

请注意上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

目 次

1 总则	29
2 术语和符号	30
3 基本规定	35
4 材料	36
4.1 多孔隙透水混凝土（砖）	36
4.2 原材料	36
5 设计	37
5.1 一般规定	37
5.2 装饰面层	38
5.3 透水结构层	38
5.4 找平层、底基层、垫层和土基	38
5.5 排水设计	39
6 施工	40
6.1 一般规定	40
6.2 多孔隙透水混凝土路面	40
6.3 多孔隙透水混凝土砖路面	40
7 验收	41
7.1 一般规定	41
7.2 多孔隙透水混凝土路面	41
7.3 多孔隙透水混凝土砖路面	41
8 维护	42

1 总则

1.0.1 为推进国家海绵城市规划建设，出现了各种透水砖路面和透水水泥混凝土路面，然而能适应北方严寒地区使用的透水路面材料甚少。本标准所述多孔隙透水混凝土（砖）涉及到“一种装配式多孔隙透水混凝土路面结构”的专利，就是专为研制适合北方严寒地区使用的一种透水路面，它同样适合各种气候条件的其他地区使用。

1.0.2 本条表述了本标准的适用范围。本次只涉及人行道、广场和停车场路面铺装的设计和施工。

1.0.3 多孔隙透水混凝土（砖）及其铺装虽在透水方面有其特殊性，但其混凝土为普通的商品混凝土，并且一些试验和检测方法与普通混凝土的相关标准相同，因此使用本标准时应注意与相关标准的协调，还应符合其他国家现行有关标准规范的规定。

本次标准编制过程中，一些数据参考依据的两大主要规范是现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1，在应用本标准时，还需注意与我省现行地方标准《低影响开发雨水控制与利用工程技术规程》DB22/JT 168 相结合。

2 术语和符号

2.1.1 多孔隙透水混凝土砖是本标准涉及的技术产品，是具有实用新型专利的创新产品，由商品混凝土浇筑而成，里面包裹着锥形导水管架，砖面层可喷彩色路面防滑涂料。

多孔隙透水混凝土砖的构成材料只涉及涂料饰面、普通商品混凝土和锥形导水管架，实物图如下：

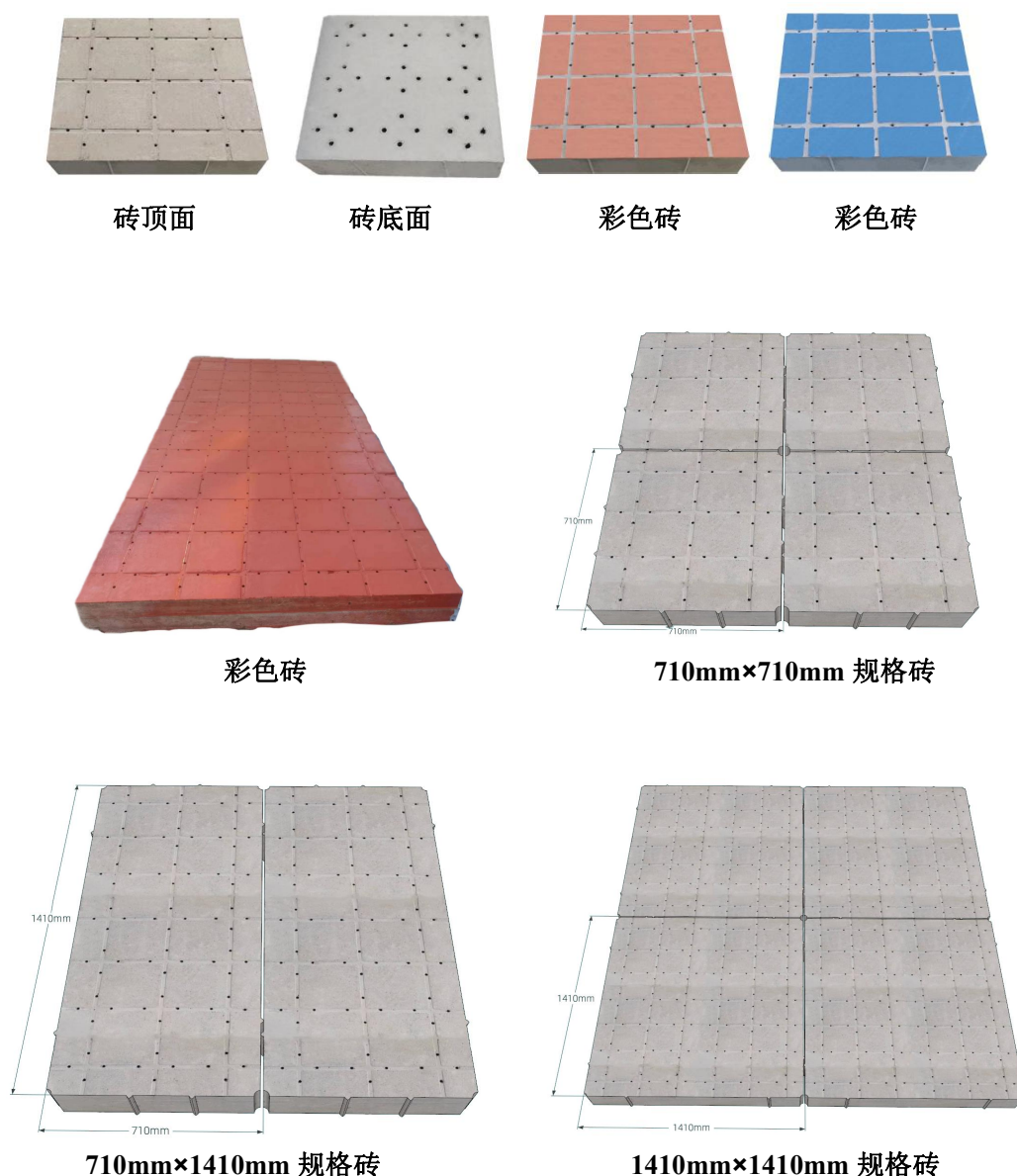


图 1 多孔隙透水混凝土（砖）实物图

多孔隙透水混凝土砖的规格有 710mm×710mm、710mm×1410mm、1410mm×1410mm，厚度人行道时为 120mm、停车场时为 160mm，这是工厂预制的规格尺寸，砖的长、宽和厚度尺寸也可根据实际工程道路的尺寸需要由设计来调整。

2.1.2 锥形导水管架是专利的核心部分,实物图如下:



图 2-1 导水管架实物图



图 2-2 多孔隙投石机混凝土路面

1. 导水管架:
整体为 PP 材质;
分为四个部位, 导水管、底座、下层拉结骨架、上层面骨架;

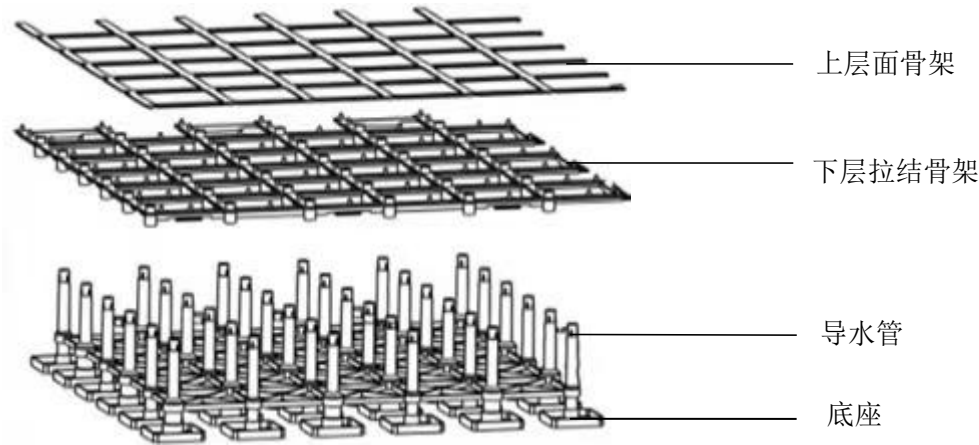


图 3 导水管架示意图

2. 导水管:
导水管是透水路面的排水通道。

每个导水管上细下粗, 呈圆锥台体形状, 高度同透水路面砖的厚度, 露出上口和下口, 上口直接暴露与大气接触汇集路面雨水, 下口设有底座, 底座安放在碎石找平层表面。

导水管与底座实体固定连接, 管和管之间在上口部位由拉结骨架纵横垂直交叉布置连接成为整体, 形成如同钢丝网般的结构。

导水管承担透水路面的透水、储水能力，透水路面每平方米有 72 根导水管，能有效进水 1.8kg，实测透水速率大于 19.2mL/（min.cm²），保证比一般透水路面更好的透水性能。

3. 拉结骨架：

拉结骨架由上下两层组成，下层骨架与导水管实体固定连接起拉结作用；上层骨架与下层骨架上下对应扣合，并与导水管口企口连接，待混凝土浇筑养护完成一定时间后可揭离上层骨架露出导水管口。

4. 规格：

导水管上口内径 8.9mm，下口内径 18mm，高度同透水结构层厚度。

底座规格 50mm×50mm×20mm。

5. 透水特点：

这样优化的小型导水管排水系统，类似于屋面雨水管排水的方式，透水性大大超过了其他一般的透水砖。

大量的雨水先快速地进入导水管储水锥形式层，锥形导水管建立并形成临时地下水库，能有效回收暴雨雨量，并弥补土壤自然透水率的不足，有效缓解湍急的水流，让土壤有时间慢慢吸收回补地下水。

进水管孔强力进水并能吸附灰尘，地下的热冷空气返回地表，形成完整的循环系统、清净空气。

PP 材质的锥形导水管架不怕雨水侵蚀，在混凝土包覆下不会被太阳直晒而老化。

当透水结构层厚度为 160mm，透水路面每平方米有 72 根导水管时，每根导水管可装 25g 水，可有效进水总计 1.8kg，透水速率实测可达 19.2mL/（min.cm²）。

2.1.5~2.1.7 多孔隙透水混凝土（砖）路面可工厂预制装配式，也可现场浇筑整体式。透水结构层在工厂预制和在现场浇筑的工艺过程相同。

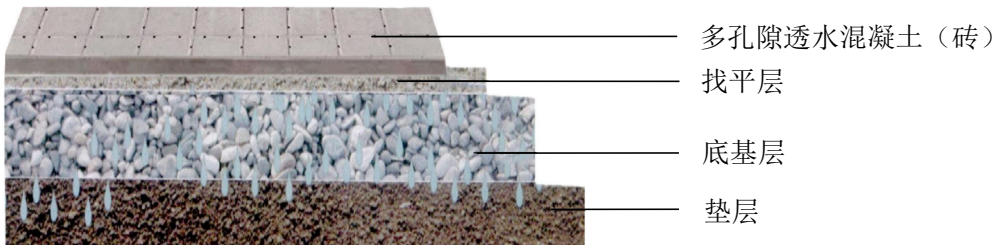


图 4 多孔隙透水混凝土（砖）路面结构示意图

1. 在现场浇筑时，土基夯实后，依次铺设符合级配要求的碎石或卵石垫层、大级配碎石底基层、中小级配碎石找平层，然后架设导水管架，支模，浇筑混凝土。路面标高与上层拉结骨架齐平，待混凝土养护到一定时间后，可揭去上层骨架，露出导水管口。最后现场喷涂彩色装饰面层。

2. 在工厂预制时，架设导水管架，支模，浇筑混凝土的过程与现场浇筑相同，成品砖直接带有面层装饰色彩。在现场铺装时，土基夯实、符合级配要求的碎石或卵石垫层、大级配碎石底基层、中小级配碎石找平层与现场浇筑的方法和过程均相同，然后直接在碎石找平层之上铺装成品透水砖。

3. 透水路面的渗水路径：

混凝土浇筑完成养护一定时间，摘去上层骨架后，在砖表面自然形成纵横交

叉的小型汇水排水沟，沟内每隔一段距离有外露的导水管管口，水流由砖表面汇至沟内再进入导水管，经过碎石层和卵石层，再渗入土壤层。

4. 透水路面的六大优势：

- 1) 高透水——透水率达 1500mm/h~12000mm/h。
- 2) 储水保水——防止水灾旱灾。
- 3) 高透气——循环透气，降低温室热岛效应。
- 4) 生态——活化土壤，形成道路底层湿地生态系统。
- 5) 安全——不脱落、不凹陷，行人走皆安心。
- 6) 健康——能吸附空气污染物及捕捉二氧化碳，防止雾霾发生

5. 透水路面的七大效益：

- 1) 防洪抗旱——雨水下渗减排把道路变成地下水库，资源再利用将雨水回收储存，做为枯水期使用（提供浇灌、路面或车辆清洗、非饮用水之冲洗）。
- 2) 改善热岛效应——让都市的道路呼吸，导出地冷与地热。
- 3) 改善水质——雨水经过不同砾石碎石层及土壤层过滤，以及地下湿地生态系统分解、转化与吸收，改善水质。
- 4) 捕碳——可捕捉空气中二氧化碳，做为碳汇经济交易，利国福民。
- 5) 改善环境质量——空气污染物被吸入地下，滋养地下微生物，形成生态系统。
- 6) 改善民众健康——改善空气污染、水质污染，环境变好，人体自然健康，降低医疗支出，创造健康乐活人生。

7) 创造可持续生态城市——利益大众。

6. 多孔隙透水混凝土（砖）路面与其他透水混凝土路面的不同之处：

1) 优化的排水管孔结构，增加路面的透水性能

与其他透水路面的排水方式完全不同，多孔隙透水混凝土（砖）路面结构铺装内设有锥形导水管架，导水管上细下粗，内芯呈圆锥体形状，进水管孔强力进水，大量的雨水快速地进入导水管储水锥形形式层，形成临时地下水库，再流经碎石层和卵石层，渗入土壤层，有效回收暴雨雨量，缓解湍急的水流，让土壤有时间慢慢吸收回补地下水。

2) 透水、抗压、冻融一次性检测通过

透水：多孔隙透水混凝土（砖）路面透水结构层当厚度为 160mm，每平方米有 72 根导水管时，每根导水管可装 25g 水，每平方米可有效进水总计 1.8kg，透水速率实测大于 19.2mL/（min.cm²），具有比一般透水路面更好的透水性能。

抗压：多孔隙透水混凝土（砖）路面采用商品混凝土振捣浇筑而成，强度等级用于人行道时符合 C25 的要求，用于停车场时符合 C30 的要求，具有比一般透水路面更强的抗压承载能力。

冻融：抗冻性符合 D50 的要求。

多孔隙透水混凝土（砖）路面在透水性、抗压性、抗冻融性检测中可一次性通过。这是其他一般透水砖所达不到的。

3) 施工工艺简化

通过多孔隙透水混凝土（砖）路面与一般透水路面的构造层次对比，可看出一般透水路面下需铺设中砂/粗砂找平层和透水混凝土基层，而多孔隙透水混凝土（砖）路面省去了这两道施工工艺，实现透水层与中砂/粗砂找平层和透水混凝土基层结合为一体。

表 1 多孔隙透水混凝土（砖）路面与其他透水砖路面结构组合比较表

多孔隙透水混凝土（砖）路面	一般透水砖路面
多孔隙透水混凝土（砖）层	透水砖层
	中砂/粗砂找平层
	透水混凝土基层
级配碎石找平层	级配碎石找平
碎石或卵石垫层	碎石或卵石垫层
土基层	土基层

3 基本规定

3.0.1 现在北方严寒地区采用以缝隙透水砖为主的透水路面铺装形式，其他靠材料本身透水的路面比如水泥混凝土透水路面，在实际使用过程中，不仅容易导致孔隙堵塞，而且，即使满足了路面透水性能，在严寒地区寒冷气候的反复冻融条件下，路面抗压承载能力和抗冻融能力也严重不足。多孔隙透水混凝土（砖）路面克服了抗压性、透水性和抗冻融性相互矛盾不能同时满足的问题，在透水、抗压、冻融检测中可一次性通过。

3.0.3 本条对多孔隙透水混凝土（砖）路面下的土基透水性能做出要求。透水路面的设计应保证各结构层透水性能的连续，影响水入渗量的因素主要是土基的透水系数，在设计施工中，需对不满足要求的土基进行置换，或增加路面排水设计内容。

3.0.4 环境因素的变化严重影响路面的性能，温度对路面的承载能力和使用性能都有显著影响。反复冻融时，在荷载作用下，会导致道路表面剥落裂纹和土基强度变小。

4 材料

4.1 多孔隙透水混凝土（砖）

4.1.1 由于多孔隙透水混凝土（砖）本身所用材料为普通的商品混凝土，混凝土本身不透水，透水性能依靠 PP 材质的锥形导水管，为结构透水，所以透水性能参照现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 的要求进行规定。

现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 中规定透水速率应大于等于 1.5 mL/(min.cm²)。多孔隙透水混凝土（砖）的透水速率实测大于 19.2mL/(min.cm²)，本次标准要求多孔隙透水混凝土（砖）的透水速率应大于等于 8.5mL/(min.cm²)。

4.1.2 由于多孔隙透水混凝土（砖）本身所用材料为普通的商品混凝土，混凝土本身不透水，透水性能依靠 PP 材质的锥形导水管，商品混凝土承担力学性能和抗冻融性能，所以，多孔隙透水混凝土的强度等级参照结合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135、《城市道路工程设计规范》CJJ37 和《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面的相应规定；多孔隙透水混凝土砖的强度等级参照结合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 和现行国家标准《混凝土路面砖》GB28635 的相应规定。

4.1.3 多孔隙透水混凝土（砖）的防滑性能、抗冻性能、耐磨性能和抗盐冻性的物理性能按照现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635 的要求进行规定。

由于多孔隙透水混凝土（砖）兼作面层承受磨损作用和冻融作用，所以对耐磨性指标和抗冻等级提出要求。

4.2 原材料

4.2.2~4.2.6 因为多孔隙透水混凝土（砖）用普通的商品混凝土浇筑而成，由锥形导水管负责透水功能，混凝土本身不负责透水功能，只承受荷载，它完全不同于其他混凝土透水路面，却与普通的水泥混凝土路面相同，所以对原材料的规定，与普通的水泥混凝土路面相同，对混凝土原材料的要求按照现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层相应原材料的要求进行规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 海绵城市的设计应因地制宜，综合考虑当地降雨量、蒸发量、地形地貌、土壤的渗透系数以及地表水的水质情况讲行针对性的设计。多孔隙透水混凝土（砖）路面作为海绵城市设计的一部分，应与当地海绵城市规划相协调，遵循海绵城市的理念，从环境生态的角度进行设计，实现渗、滞、蓄、净、用、排的功能。

海绵城市设计可通过下凹式绿地、种植池、天然或人工湿地、雨水花园、雨水模块、蓄水池等实现“滞”和“蓄”的功能；通过生态净化群落、湿地、植生混凝土等实现“净”的功能；可“蓄”和“净”化后的降水安排为区域内绿化用水，有条件的地方可用作生活杂用水来实现“用”的目的；而多孔隙透水混凝土（砖）路面通过所设计的渗水路径将多余的水渗到地下，补充地下水资源，实现“渗”和“排”的功能。

5.1.2 设计时要考虑土基层的可渗透性和稳定性，如遇冻胀土和渗透系数低的粘土等，需对土基进行处理，根据其渗透系数设计透水路面各层的厚度。

5.1.5、5.1.6 多孔隙透水混凝土（砖）路面结构由装饰面层、透水结构层、找平层、底基层和垫层组成，路面结构组合表如下：

表 2 路面结构组合

结构组合层	功能	材料
装饰面层	美观	路面防滑涂料
透水结构层	直接承受荷载、透水、储水、抗滑、抗磨、抗冻	多孔隙透水混凝土（砖）
找平层	透水、施工找平、连接面层与基层	中小级配碎石
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响，同时具有承载、透水作用	大级配碎石
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响	符合级配要求的碎石或卵石
土基	吸收、储存结构层下渗水	适宜修建透水人行道的各种土壤

因多孔隙透水混凝土（砖）路面由普通商品混凝土浇筑而成，透水结构层兼作使用面层，混凝土本身承受荷载，由锥形导水管负责透水功能，透水结构层同时负责透水功能和承载力，所以它完全不同于其他混凝土透水路面，却与普通的水泥混凝土（砖）路面相同。

多孔隙透水混凝土路面透水结构层的承载力设计，其设计指标要求、面层设计、接缝设计、路面结构计算均按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面的相应规定执行。其下面的透水底基层与垫层的设计按照

现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ135 中的有关全透水结构的相应规定执行。

多孔隙透水混凝土砖的外观质量、尺寸允许偏差、强度等级、物理性能等其他性能要求应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB28635 的规定。多孔隙透水混凝土砖路面透水结构层承载力设计，砖的材料力学性能、面层接缝、结构层计算均按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关普通型混凝土预制砌块路面的相应规定执行。透水底基层与垫层的设计应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T188 的有关规定。

5.2 装饰面层

5.2.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面可根据需要作装饰面层，也可不设。面层颜色及图案可根据环境景观需要进行设计。

5.3 透水结构层

5.3.1 厚度计算应按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的方法进行。多孔隙透水混凝土路面混凝土透水结构层厚度计算按水泥混凝土路面的规定，多孔隙透水混凝土砖路面透水结构层厚度计算按普通型混凝土砌块路面的规定。

5.3.2 多孔隙透水混凝土路面的承载力设计按照现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面的相应规定。

多孔隙透水混凝土路面的接缝设计内容包括纵向接缝、横向接缝、交叉口接缝、端部处理、接缝填料，均应按照现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关水泥混凝土路面接缝设计的相应规定进行设计。

5.3.3 多孔隙透水混凝土砖路面的承载力设计按照现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关普通型混凝土预制砌块路面的相应规定。

多孔隙透水混凝土砖路面设计接缝及填缝材料设计按照现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 中有关普通型混凝土砌块路面的相应规定进行设计。如果路面面层勾缝，应设置胀缝，胀缝间距宜为 20m~50m。

5.4 找平层、底基层、垫层和土基

5.4.1 找平层介于透水结构层和底基层之间，起找平作用和传递降水。

5.4.2 底基层介于找平层和垫层之间，起初步找平作用和传递降水。

5.4.3 垫层介于底基层之下、土基之上，主要作用为改善土基的湿度和温度状况，通过垫层让降水直接渗透到土基，补充水资源，并保证透水结构层的强度稳定性和抗冻胀能力，扩散由透水结构层传来的荷载应力，以减小土基所产生的变形。

5.4.4 温度对路面的承载能力和使用性能都有显著的影响，冻深大于等于 0.5m 的地区，路面厚度设计时应考虑冻胀的要求，以使路面结构免除或减轻冻胀和翻浆病害。

5.4.5 由于多孔隙透水混凝土（砖）路面的透水性，雨水直接通过路面向土基渗透，所以，找平层、底基层和垫层的要有足够的孔隙率。

5.5 排水设计

5.5.1 多孔隙透水混凝土（砖）路面的排水，分表面排水和透水路面下的基层排水两种方式。路面表面排水的设计可参照现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ 37 的有关规定。

5.5.3 根据多孔隙透水混凝土（砖）路面有透水及储水作用的特点，当降雨强度超过渗透量及单位储存量时，雨水会集聚，过量雨水会影响土基，所以路面结构设计时应考虑路面下的排水，防止雨季过量的雨水渗入土基。路面下的排水可设排水盲沟。设计的排水盲沟应与道路设计中的市政排水系统相连。

设计排水系统时可利用市政雨水口，混凝土透水结构层可直接铺设至雨水口。盲沟可铺设在垫层上，顶标高与碎石找平层顶标高一致，盲沟直接接入市政雨水口。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前要做好技术准备、材料准备和机具设备准备，除此外，还有现场施工条件准备和上一工序施工质量的确认。发现问题及时与设计方、监理方进行沟通、协商，如需设计变更，应有书面文件。

多孔隙透水混凝土路面施工前的准备工作如：划分混凝土板块、混凝土施工配合比的确认、模板支设、用于混凝土摊铺养护成形等专用机具和器材准备情况等，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关规定执行。

多孔隙透水混凝土砖在铺装前的准备工作如：外观检查与强度试验抽样检验，出厂合格证、生产日期和混凝土原材料、配合比、抗压和抗折强度实验结果资料的出具等，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关规定执行。

6.1.3、6.1.4 因为多孔隙透水混凝土（砖）路面的透水结构层用商品混凝土浇筑而成，所以透水路面的施工按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层和预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

6.2 多孔隙透水混凝土路面

6.2.6~6.2.9 施工时，对模板的要求及模板的安装、混凝土的搅拌与运输、混凝土铺筑、横缝施工、面层养护与填缝均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的有关水泥混凝土面层的相应规定执行。

6.3 多孔隙透水混凝土砖路面

6.3.5 多孔隙透水混凝土砖的铺砌按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

其中对铺砌控制基线的设置距离的要求，对伸缩缝材料的要求，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

6.3.6 多孔隙透水混凝土砖的养护按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关预制混凝土砌块面层的相应规定执行。

铺砌面层完成后，必须封闭交通，并加以养护，当路面达到设计强度后，方可开放交通。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.2~7.1.5 多孔隙透水混凝土（砖）路面的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》CJJ1 的相关规定。

7.2 多孔隙透水混凝土路面

7.2.8 水泥混凝土面层原材料质量，包括水泥品种、级别、质量、包装、贮存，外加剂的质量、粗集料、细集料、水的检验标准，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层的相应规定进行。

混凝土透水结构层的面层质量，包括混凝土弯拉强度、厚度、抗滑构造深度的检验标准，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层的相应规定进行。

混凝土的面层板面质量、伸缩缝、混凝土路面允许偏差的检验标准，均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关水泥混凝土面层的相应规定进行。

7.3 多孔隙透水混凝土砖路面

7.3.9 多孔隙透水混凝土砖的强度、外观质量、面层允许偏差的检验标准均按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 中有关预制混凝土砌块面层的相应规定进行。

8 维护

8.0.2 透水能力下降是多孔隙透水混凝土（砖）路面在运行维护期间容易出现的问题，泥沙较大的地表水、杂物等均会堵塞路面孔隙而降低其透水性。

在维护期间，首先要从源头上减少泥沙的流入和滞留在道路表面，对于积水路段应及时采取导流措施。

8.0.4 雪后多孔隙透水混凝土（砖）路面被堵塞后，滞留水在冻融循环的作用下，对路面的耐久性将产生负面影响，必要时应采取人工或机械的方式处理冬季的积雪和积水。

8.0.5 多孔隙透水混凝土（砖）路面使用后随时间增长，如果路面发生污染，造成透水能力下降，可以使用高压水冲刷孔隙洗净堵塞物，或用负压吸尘器吸出堵塞物等方法进行处理。