

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ/T 188 - 2012
备案号 J 1475 - 2012

透水砖路面技术规程

Technical specification for pavement of water permeable brick

2012 - 11 - 02 发布

2013 - 03 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

透水砖路面技术规程

Technical specification for pavement of water permeable brick

CJJ/T 188 - 2012

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 3 年 3 月 1 日

中国建筑工业出版社

2012 北 京

中华人民共和国行业标准

透水砖路面技术规程

Technical specification for pavement of water permeable brick

CJJ/T 188 - 2012

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:1 $\frac{3}{4}$ 字数:44 千字

2013 年 2 月第一版 2013 年 2 月第一次印刷

定价:**10.00 元**

统一书号:15112·23648

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.cabp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1530 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《透水砖路面技术规程》的公告

现批准《透水砖路面技术规程》为行业标准，编号为 CJJ/T 188-2012，自 2013 年 3 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2012 年 11 月 2 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2009]88号)的要求,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考相关标准,吸收了相关科研成果,并在广泛征求意见的基础上,编制本规程。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4.材料;5.设计;6.施工;7.验收;8.维护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理,由大连九洲建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至大连九洲建设集团有限公司(地址:辽宁省大连市中山区同兴街67号邮电万科大厦20层2004室,邮政编码:116001)。

本 规 程 主 编 单 位:大连九洲建设集团有限公司

北京城乡建设集团有限责任公司

本 规 程 参 编 单 位:住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

中国建筑设计研究院

北京盛泰伟业科技发展有限公司

北京市市政工程科学技术研究所

大连市住宅产业化促进中心

本规程主要起草人员:刘敬疆 孔繁英 王丽华 张锡恒

魏秀洁 曾 雁 李圣勇 李 东

李长斌 姜玉砚 李庆新

本规程主要审查人员:张 汎 温学钧 丁建平 曹永康

王先华 李建民 王巨松 商国平

裴建中 胡伦坚 蔺承彬

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	透水砖	5
4.2	结构层中的原材料	5
5	设计	6
5.1	一般规定	6
5.2	面层	9
5.3	找平层	9
5.4	基层	9
5.5	垫层	11
5.6	土基	11
5.7	排水设计	12
6	施工	13
6.1	一般规定	13
6.2	透水砖面层施工	13
7	验收	15
7.1	一般规定	15
7.2	质量检验标准	15
8	维护	18
附录 A	透水系数检验方法	19

本规程用词说明	22
引用标准名录	23
附：条文说明	25

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic Requirement	4
4	Material	5
4.1	Water Permeable Brick	5
4.2	Raw Materials	5
5	Design	6
5.1	General Requirement	6
5.2	Surface	9
5.3	Leveling Layer	9
5.4	Foundation Course	9
5.5	Cushion	11
5.6	Land-based	11
5.7	Drainage System Design	12
6	Construction	13
6.1	General Requirement	13
6.2	Layer Construction of Water Permeable Brick	13
7	Acceptance	15
7.1	General Requirements	15
7.2	Pavement of Water Permeable Brick Quality Inspection Standards	15
8	Conservation	18
Appendix A The Test Method Pavement Permeability		

Coefficient	19
Explanation of Wording in This Specification	22
List of Quoted Standards	23
Addition: Explanation of Provisions	25

1 总 则

1.0.1 为规范透水砖路面的设计、施工与验收标准，保证透水砖路面的承载、渗透和储水功能，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于采用透水砖铺装的轻型荷载道路、停车场和广场及人行道、步行街的设计、施工、验收和维护。

1.0.3 透水砖路面的设计、施工、验收和维护，除应执行本规程外，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 透水砖路面 Pavement of Water Permeable Brick

具有一定厚度、空隙率及分层结构的以透水砖为面层的路面。主要包括：透水砖面层、找平层、基层和垫层。

2.1.2 透水混凝土基层 permeable concrete bedding

由粗骨料及其表面均匀包裹的水泥基胶结料形成的具有连续空隙结构的混凝土结构层。

2.1.3 透水系数 permeability coefficient

表示透水砖路面透水性能的指标。

2.1.4 连续孔隙率 continuous void

透水砖路面内部存在的连续空隙的体积与透水砖路面体积之百分比值。

2.1.5 轻型荷载道路 light load road

仅允许轴载 40kN 以下车辆行驶的城镇道路和停车场、小区等道路。

2.2 符 号

2.2.1 等效厚度换算

h_t ——透水砖路面块体厚度；

h_l ——沥青混凝土面层厚度；

h_s ——水泥混凝土面层厚度；

α/β ——换算系数。

2.2.2 透水、储水能力验算

H_a ——透水路面结构厚度（不包括垫层的厚度）；

i ——地区设计降雨强度；

t ——降雨持续时间；

v ——透水路面结构层的平均有效孔隙率。

2.2.3 道路冻结深度

a ——道路结构层材料热物性系数；

b ——道路填、挖方横断面系数；

c ——路基潮湿类型道路湿度环境系数；

E ——路面结构冻融模量；

F ——当地最近 10 年冻结指数平均值；

H ——按强度计算确定的路面厚度；

h_{kd} ——路面防冻最小厚度；

h_{rx} ——土基容许冻深；

n_{d} ——从路表面算起的道路冻结深度；

K ——地基土的冻胀率；

L ——路面宽度；

ϵ_{jx} ——道路面层极限相对延伸度；

δ ——路面结构平均重度。

3 基本规定

3.0.1 透水砖路面的设计、施工，应根据当地的水文、地质、气候环境等条件，并结合雨水排放规划和雨洪利用要求，协调相关附属设施。

3.0.2 透水砖路面应满足荷载、透水、防滑等使用功能及抗冻胀等耐久性要求。

3.0.3 透水砖路面的设计应满足当地 2 年一遇的暴雨强度下，持续降雨 60min，表面不应产生径流的透（排）水要求。合理使用年限宜为 8 年~10 年。

3.0.4 透水砖路面结构层应由透水砖面层、找平层、基层、垫层组成。

3.0.5 透水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要求时，宜增加路面排水设计内容。

3.0.6 寒冷地区透水砖路面结构层宜设置单一级配碎石垫层或砂垫层，并应验算防冻厚度。路面最小防冻厚度应根据地区所在自然区划、路基潮湿类型、道路填挖情况、道路宽度、路面材料及基层混合料的物理性能计算确定。

3.0.7 透水砖路面无障碍设计应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

4 材 料

4.1 透 水 砖

4.1.1 透水砖的透水系数不应小于等于 $1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ ，外观质量、尺寸偏差、力学性能、物理性能等其他要求应符合现行行业标准《透水砖》JC/T 945 的规定。

4.1.2 用于铺筑人行道的透水砖其防滑性能（BPN）不应小于 60。耐磨性不应大于 35mm。使用除冰盐或融雪剂的透水砖路面，应增加抗盐冻性试验：经 25 次冻融循环，质量损失不应大于 0.50 kg/m^2 ，抗压强度损失不应大于 20%。

4.2 结构层中的原材料

4.2.1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

4.2.2 粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎砾石、砾石。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》CJJ 1 的规定。有抗盐冻要求的结构层使用粗集料不应低于Ⅱ级。Ⅰ级集料吸水率不应大于 1.0%，Ⅱ级集料吸水率不应大于 2.0%。

4.2.3 细集料宜采用机制砂。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》CJJ 1 的规定。有抗盐冻要求的结构层使用细集料不应低于Ⅱ级。

4.2.4 当垫层采用砂垫层时，应符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 的规定。

4.2.5 施工用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

4.2.6 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 透水砖路面结构层的组合设计,应根据路面荷载、地基承载力、土基的均质性、地下水的分布以及季节冻胀等情况进行,并应满足结构层强度、透水、储水能力及抗冻性等要求。

5.1.2 设计轻型荷载的透水砖路面可采用汽车标准轴载 B_{zz40} 、机动车交通量不大于 200veh/d 的标准;普通人行道(无停车)可采用 5kN/m^2 的荷载标准。

5.1.3 当按荷载强度确定透水砖路面结构时,可采用等效厚度法计算;根据材料不同,应按沥青路面或水泥混凝土路面设计方法做修正计算,基层厚度宜按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 进行计算。

5.1.4 对半刚性基层和柔性基层的透水砖路面,应采用沥青路面设计方法,应以设计弯沉值为路面整体强度的设计指标,并应核算基层的弯拉应力。对反复荷载应计及疲劳应力,对静止荷载应计及容许应力,透水砖路面块体厚度应按下式计算:

$$h_t = h_l \times \alpha \quad (5.1.4)$$

式中: h_t ——透水砖路面块体厚度 (mm);

h_l ——沥青混凝土面层厚度 (mm);

α ——换算系数可取 0.7~0.9,道路等级较高、交通量大、透水砖规格尺寸较大时取较高值,透水砖抗压强度较高、规格尺寸较小时取较低值。

5.1.5 对刚性基层的透水砖路面,应采用水泥混凝土路面设计方法,透水砖路面块体厚度应按下式计算:

$$h_t = h_s \times \beta \quad (5.1.5)$$

式中: h_t ——透水砖路面块体厚度 (mm);

h_s ——水泥混凝土面层厚度 (mm);

β ——换算系数可取 0.50~0.65, 透水砖规格尺寸较小时取低值, 透水砖规格尺寸较大时取高值。

5.1.6 结构层的厚度应按下式要求进行透水、储水能力验算。

$$H_a = (i - 36 \times 10^4) t / v \quad (5.1.6)$$

式中: H_a ——透水路面结构厚度 (不包括垫层的厚度) (mm);

i ——地区设计降雨强度 (mm/h);

t ——降雨持续时间 (s);

v ——透水路面结构层的平均有效孔隙率 (%)。

5.1.7 透水砖路面防冻厚度可按相关规范进行计算, 亦可按下列公式进行估算:

1 道路冻结深度应按下式估算:

$$h_d = abc \sqrt{F} \quad (5.1.7-1)$$

式中: h_d ——从路表面算起的道路冻结深度 (mm);

a ——道路结构层材料热物性系数, 宜按表 5.1.7-1 取值;

b ——道路填、挖方横断面系数, 宜按表 5.1.7-2 取值;

c ——路基潮湿类型道路湿度环境系数, 宜按表 5.1.7-3 取值;

F ——当地最近 10 年冻结指数平均值 (冬季日平均负气温值的累积值) ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$)。

表 5.1.7-1 道路结构层材料热物性系数 (a)

地区 \ 隔温层 (m)					
	0~0.1	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	>0.4
东北	2.20	2.10~2.20	2.00~2.10	1.90~2.00	1.80~1.90
西北	2.10	2.00~2.10	1.90~2.00	1.80~1.90	1.70~1.80
华北	2.15	2.05~2.15	1.95~2.05	1.85~1.95	1.75~1.85

注: 隔温材料性能好时取小值。

表 5.1.7-2 道路填、挖方横断面系数 (b)

地区 \ 深度 (m)	填方			挖方		
	0~0.5	0.5~2.0	>2.0	0~0.5	0.5~2.0	>2.0
东北	1.80~2.00	2.00~2.20	2.25	1.70~1.80	1.55~1.70	1.50
西北	1.90~2.10	2.10~2.30	2.35	1.80~1.90	1.65~1.80	1.60
华北	1.85~2.05	2.05~2.25	2.30	1.75~1.85	1.60~1.75	1.55

注：挖方深者取小值，填方高者取大值。

表 5.1.7-3 路基潮湿类型道路湿度环境系数 (c)

地区 \ 潮湿类型	过 湿	潮 湿	中 湿
东北	1.00~1.05	1.05~1.07	1.07~1.10
西北	1.02~1.07	1.07~1.09	1.09~1.11
华北	1.01~1.06	1.06~1.08	1.08~1.10

注：路基湿度偏低时取大值。

2 道路冻结深度可按当地推荐的容许冻深计算，或按下式估算：

$$h_{rx} = 84 \times 10^{-2} \sqrt[4]{\frac{\delta H}{EK}} L + 95 \times 10^{-2} \sqrt[4]{\frac{\epsilon_{jx}}{K}} L \quad (5.1.7-2)$$

式中： h_{rx} ——土基容许冻深 (m)；

ϵ_{jx} ——道路面层极限相对延伸度；

δ ——路面结构平均重度 (kN / m³)；

H ——按强度计算确定的路面厚度 (m)；

E ——路面结构冻融模量 (MPa)；

K ——地基土的冻胀率 (%)；

L ——路面宽度 (对四车道以上的道路， L 可取实际宽度的 50%) (m)；

3 路面防冻最小厚度应按下列式估算：

$$h_{kd} = h_d - h_{rx} \quad (5.1.7-3)$$

式中： h_{kd} ——路面防冻最小厚度 (m)；

h_d ——道路冻深 (m)。

5.1.8 透水砖路面应根据实际情况并结合其他排水设施设置纵横坡度。

5.2 面 层

5.2.1 透水砖的强度等级应通过设计确定,可根据不同的道路类型按表 5.2.1 选用。

表 5.2.1 透水砖强度等级

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

5.2.2 透水砖面层应与周围环境相协调,其砖型选择、铺装形式应由设计人员根据铺装场所及功能要求确定。

5.2.3 透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm。接缝用砂级配应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 透水砖接缝用砂级配

筛孔尺寸 (mm)	10.0	5.0	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
通过质量百分率 (%)	0	0	0~5	0~20	15~75	60~90	90~100

5.3 找 平 层

5.3.1 透水砖面层与基层之间应设置找平层,其透水性能不宜低于面层所采用的透水砖。

5.3.2 找平层可采用中砂、粗砂或干硬性水泥砂浆,厚度宜为 20mm~30mm。

5.4 基 层

5.4.1 基层类型可包括刚性基层、半刚性基层和柔性基层,可

根据地区资源差异选择透水粒料基层、透水水泥混凝土基层、水泥稳定碎石基层等类型，并应具有足够的强度、透水性和水稳定性。连续孔隙率不应小于 10%。

5.4.2 级配碎石基层应符合下列规定：

- 1 级配碎石可用于土质均匀，承载能力较好的土基。
- 2 基层顶面压实度按重型击实标准，应达到 95% 以上。
- 3 级配碎石集料基层压碎值不应大于 26%；公称最大粒径不宜大于 26.5mm；集料中小于或等于 0.075mm 颗粒含量不应超过 3%。碎石级配可按表 5.4.2 采用。

表 5.4.2 级配碎石基层集料级配

筛孔尺寸 (mm)	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.075
通过质量百分率 (%)	100	85~95	65~80	55~70	55~70	0~2.5	0~2

5.4.3 透水水泥混凝土基层应符合下列规定：

- 1 透水水泥混凝土的性能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 的规定。
- 2 基层集料压碎值不应大于 26%；公称最大粒径不宜大于 31.5mm；集料中小于或等于 2.36mm 颗粒含量不应超过 7%。透水水泥混凝土基层集料级配可按表 5.4.3 采用。
- 3 透水水泥混凝土基层的配比应通过试验确定，满足强度和透水性要求。

表 5.4.3 透水水泥混凝土基层集料级配

筛孔尺寸 (mm)	31.5	26.5	19.0	9.5	4.75	2.36
通过质量百分率 (%)	100	90~100	72~89	17~71	8~16	0~7

5.4.4 透水性水泥稳定碎石基层应符合下列规定：

- 1 透水水泥稳定碎石基层的设计抗压强度指标为：保湿养生 6d、浸水 1d 后无侧限抗压强度应在 2.5MPa~3.5MPa 之间，冻融循环 25 次后不应小于 2.5MPa。养护期间应封闭交通。
- 2 透水或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 颗粒含量不应超过 2%。透水性水泥稳定碎石基层集料级配可按表 5.4.4 采用。

3 透水水泥稳定碎石基层的配比应通过试验确定，并应达到强度和透水性要求。

表 5.4.4 透水性水泥稳定碎石基层集料级配

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	0~2.5

5.5 垫 层

5.5.1 当透水砖路面土基为黏性土时，宜设置垫层。当土基为砂性土或底基层为级配碎、砾石时，可不设置垫层。

5.5.2 垫层材料宜采用透水性能较好的砂或砂砾等颗粒材料，宜采用无公害工业废渣。其 0.075mm 以下颗粒含量不应大于 5%。

5.6 土 基

5.6.1 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。

5.6.2 路槽底面土基设计回弹模量值不宜小于 20MPa。特殊情况不得小于 15MPa。土质路基压实应采用重型击实标准控制，土质路基压实度不应低于表 5.6.2 要求。

表 5.6.2 土质路基压实度

填挖类型	深度范围 (mm)	压实度 (%)	
		次干路	支路、小区道路
填方	0~800	93	90
	>800	90	87
挖方	0~300	93	90

5.7 排水设计

5.7.1 当土基、土壤透水系数及地下水位等条件不满足本规程第 3.0.5 条的规定及降雨强度超过渗透量及单位储存量时，应增加透水砖路面的排水设计内容。

5.7.2 透水砖路面的排水可分表面排水和内部排水。应结合市政管网、绿化景观、生态建设及雨水综合利用系统进行综合设计，并应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 的规定。

5.7.3 透水砖路面内部雨水收集可采用多孔管道及排水盲沟等形式。广场路面应根据规模设置纵横雨水收集系统。管径应根据汇水区域雨水量进行水力计算。

5.7.4 应防止多孔管材及盲沟周围被雨水携带的颗粒堵塞。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 路基、垫层、基层及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 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求。

6.1.2 面层施工前应按规定对道路各结构层、排水系统及附属设施进行检查验收，符合要求后方可进行面层施工。

6.1.3 开工前，建设单位应组织设计、勘测单位向监理及施工单位移交现场测量地形、高程控制桩并形成文件。施工单位应结合实际情况，制定施工测量方案，建立测量控制网、线、点。

6.1.4 施工前应根据工程特点编制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 的有关规定做准备工作。

6.1.5 透水路面施工前各类地下管线应先行施工完毕，施工中应对既有及新建地上杆线、地下管线等建（构）筑物采取保护措施。

6.1.6 施工地段应设置行人及车辆的通行与绕行路线的标志。

6.1.7 施工中采用的量具、器具应进行校对、标定，并应对进场原材料进行检验。

6.1.8 当在冬期或雨期进行透水砖路面施工时，应结合工程实际情况制定专项施工方案，经批准后实施。

6.2 透水砖面层施工

6.2.1 透水砖铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模及透水砖规格、块形及尺寸设置。

6.2.2 透水砖的铺筑应从透水砖基准点开始，并以透水砖基准

线为基准，按设计图铺筑。铺筑透水砖路面应纵横拉通线铺筑，每 3m~5m 设置基准点。

6.2.3 透水砖铺筑过程中，不得直接站在找平层上作业，不得在新铺设的砖面上拌合砂浆或堆放材料。

6.2.4 透水砖铺筑中，应随时检查牢固性与平整度，应及时进行修整，不得采用向砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平；应采用切割机械切割透水砖。

6.2.5 透水砖的接缝宽度应符合本规程第 5.2.3 条的要求，宜采用中砂灌缝。曲线外侧透水砖的接缝宽度不应大于 5mm、内侧不应小于 2mm；竖曲线透水砖接缝宽度宜为 2mm~5mm。

6.2.6 人行道、广场等透水砖路面的边缘部位应设有路缘石。

6.2.7 透水砖铺筑完成后，表面敲实，应及时清除砖面上的杂物、碎屑，面砖上不得有残留水泥砂浆。面层铺筑完成后基层未达到规定强度前，严禁车辆进入。

7 验 收

7.1 一 般 规 定

7.1.1 土基、基层等工序应分部、分项工程验收，质量检验和验收标准应符合本规程及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.1.2 透水砖路面分部验收时应提供下列资料：

- 1 工程采用的主要材料、半成品、成品的质量证明文件，透水砖性能检测报告及结构层的配合比报告；
- 2 施工或试验记录；
- 3 各检验批的主控项目、一般项目的验收记录；
- 4 施工质量控制资料；
- 5 修改设计的技术文件；
- 6 其他资料。

7.2 质量检验标准

7.2.1 透水砖路面质量检验主控项目应符合下列规定：

1 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、块形、颜色、厚度、强度等应符合设计要求。

检查数量：透水砖以同一块形，同一颜色，同一强度且以 2000m^2 为一验收批；不足 2000m^2 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。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

2 结构层的透水性应逐层验收，其性能应符合设计要求。

检查数量：每 500m^2 抽测 1 点。

检验方法：应按本规程附录 A 进行检验。

3 透水砖的铺筑形式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4 水泥、外加剂、集料及砂的品种、级别、质量、包装、储存等应符合国家现行有关标准的规定。

7.2.2 一般项目应符合下列规定：

1 透水砖铺砌应平整、稳固，不应有污染、空鼓、掉角及断裂等外观缺陷，不得有翘动现象，灌缝应饱满，缝隙一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

2 透水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。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

3 透水砖铺装允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 透水砖铺装允许偏差

序 号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检 验 方 法
			范围 (m)	点数	
1	表面平整度(mm)	≤ 5	20	1	用 3m 直尺和塞尺连续量取两次取最大值
2	宽度	不小于 设计规定	40	1	用钢尺量
3	相邻块高差(mm)	≤ 2	20	1	用塞尺量取最大值
4	横坡(%)	± 0.3	20	1	用水准仪测量
5	道路中线偏位	≤ 20	100	1	用经纬仪测量
6	纵缝直顺度(mm)	≤ 10	40	1	拉 20m 小线量 3 点取最大值
7	横缝直顺度(mm)	≤ 10	20	1	沿路宽拉小线量 3 点取最大值

续表 7.2.2

序 号	项 目	允许偏差 (mm)	检验频率		检 验 方 法
			范围 (m)	点数	
8	缝宽(mm)	± 2	20	1	用钢尺量 3 点取最大值
9	井框与路面高差 (mm)	≤ 3	每座	1	用塞尺量最大值
10	高层	± 20	20m	1	用水准仪测量
11	各结构层厚度 (mm)	± 10	20m	1	用钢尺量 3 点取最大值

8 维 护

8.0.1 透水砖路面交付使用后应定期进行养护，保证其正常的透水功能。

8.0.2 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用真空吸附法清洁透水砖表面进行恢复。

附录 A 透水系数检验方法

A.0.1 方法适用于用路面渗水仪测定碾压成型的沥青混合料试件的透水系数，以检验沥青混合料的配合比设计。

A.0.2 应包括下列主要仪具与材料：

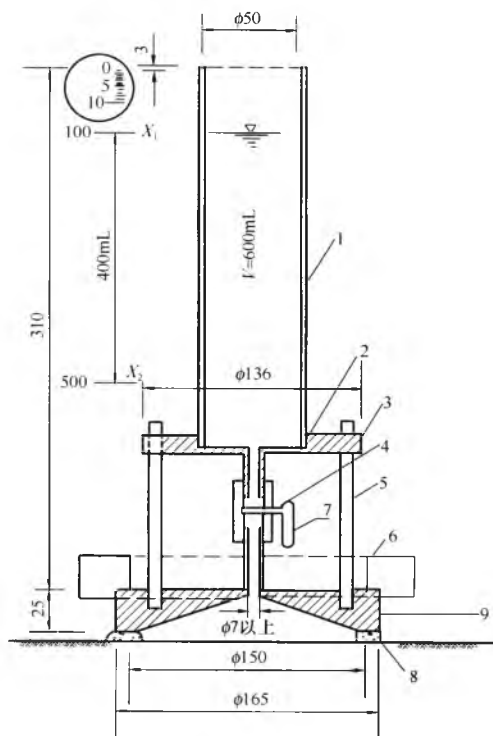


图 A.0.2 渗水仪 (单位: mm)

- 1—透明有机玻璃筒；2—螺纹连接；3—顶板；4—阀；
5—立柱支架；6—压重钢圈；7—把手；8—密封材料；9—底座

1 路面渗水仪（图 A.0.2）上部盛水量筒由透明有机玻璃制成，容积 600mL，上有刻度，在 100mL 及 500mL 处有粗标线，下方通过 $\phi 10\text{mm}$ 的细管与底座相接，中间有一开关。量筒通过支架联结，底座下方开口内径 $\phi 150\text{mm}$ ，外径 $\phi 165\text{mm}$ ，仪器附压重钢圈两个，每个质量约 5kg，内径 $\phi 160\text{mm}$ 。

2 水筒及大漏斗。

3 秒表。

4 密封材料：黄油、玻璃腻子、油灰或橡皮泥等，也可采用其他任何能起到密封作用的材料。

5 接水容器。

6 其他：水、红墨水、粉笔、扫帚等。

A.0.3 检验方法应按下列步骤进行：

1 准备工作：

1) 在洁净的水桶内滴入几点红墨水，使水成淡红色。

2) 组合装路面渗水仪。

3) 按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTJ E20 中 T0703—93 沥青混合料试件成型方法制作沥青混合料试件，试件尺寸为 $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 5\text{cm}$ ，脱模，揭去成型试件时垫在表面的纸。

2 试验步骤：

1) 将试件放置于坚实的平面上，在试件表面上沿渗水仪底座圆圈位置抹一薄层密封材料，边涂边用手压紧，使密封材料嵌满试件表面混合料的缝隙，且牢固地粘结在试件上，密封料圈的内径与底座内径相同，约 150mm。将渗水试验仪底座用力压在试件密封材料圈上，再加上压重钢圈压住仪器底座。

2) 用适当的垫块如混凝土试件或木块在左右两侧架起试件，试件下方放置一个接水容器。关闭渗水仪细管下方的开关，向仪器的上方量筒中注入淡红色的水至满，总量为 600mL。

- 3) 迅速将开关全部打开,水开始从细管下部流出,待水面下降 100mL 时,立即开动秒表,每间隔 60s,读记仪器管的刻度一次,至水面下降 500mL 时为止。测试过程中,应观察渗水的情况。
- 4) 按以上步骤对同一种材料制作 3 块试件测定渗水系数,取其平均值,作为检测结果。

A.0.4 沥青混合料试件的渗水系数应按下式计算,计算时以水面从 100mL 下降至 500mL 所需的时间为标准,若渗水时间过长,亦可采用 3min 通过的水量计算:

$$C_w = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \times 60 \quad (\text{A.0.4})$$

式中: C_w ——沥青混合料试件的渗水系数, (mL/min);

V_1 ——第一次读数时的水量 (通常为 100mL) (mL);

V_2 ——第二次读数时的水量 (通常为 500mL), (mL);

t_1 ——第一次读数时的时间, (s);

t_2 ——第二次读数时的时间, (s)。

A.0.5 应报告每个试件的渗水系数及 3 个试件的平均值。若路面不透水,应在报告中注明。

本规程用词说明

1 为便于执行本规程条文时区别对待，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 条文中指定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 《无障碍设计规范》GB 50763
- 2 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 3 《混凝土外加剂》GB 8076
- 4 《建筑用砂》GB/T 14684
- 5 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 6 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 7 《城市道路工程设计规范》CJJ 37
- 8 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135
- 9 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169
- 10 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTJ E20
- 11 《透水砖》JC/T 945

中华人民共和国行业标准

透水砖路面技术规程

CJJ/T 188 - 2012

条文说明

制 订 说 明

《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188-2012，经住房和城乡建设部 2012 年 11 月 2 日以第 1530 号公告批准、发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过大量的试验，取得了相应的重要技术参数。

为便于广大设计、施工等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《透水砖路面技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，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规程规定的参考。

目 次

1 总则	28
2 术语和符号	30
3 基本规定	31
4 材料	34
4.1 透水砖	34
4.2 结构层中的原材料	34
5 设计	36
5.1 一般规定	36
5.2 面层	36
5.4 基层	37
5.5 垫层	38
5.6 土基	38
5.7 排水设计	38
6 施工	39
6.1 一般规定	39
6.2 透水砖面层施工	40
7 验收	42
7.1 一般规定	42
7.2 质量检验标准	42
8 维护	43

1 总 则

1.0.1 随着城镇建设步伐的加快，城市地面逐渐被各类建筑物和各种天然石材、混凝土所覆盖。便捷的交通、平坦的道路给人们的出行带来了极大的方便，但这些不透水的路面也给城市的生态环境带来了诸多的负面影响。由于铺筑的路面缺乏透水性和透气性，雨水不能渗入地下，导致地表植物由于严重缺水而难以正常生长；不透气的路面很难与空气进行热量和水分的交换，缺乏对城市地表温度、湿度的调节能力，产生城市“热岛效应”。此外，不透水的道路表面容易积水，降低了道路的舒适性和安全性。当短时间内集中降雨时，雨水只能通过排水设施排入河流，大大加重了排水设施的负担。

早在 20 世纪 80 年代，在发达国家就推行了透水砖铺装和屋顶绿化及公路的透水铺装，大大减轻了“热岛效应”，城市雨水得到了充分的利用，如美国、法国等国家在这方面发展迅速。透水砖铺装与雨洪利用等组成了地表回灌系统并制定了相应的法律法规，对雨水利用给予了大力支持，有效地改善了生态环境。

我国于 2001 年开始启动利用透水砖回灌雨水试验工程，透水砖已有成熟产品问世，但由于缺乏相应的应用技术标准，现行的相关标准中没有针对透水铺装的技术要求作出相应的规定，其检测方法和手段也不符合雨水在铺装面上无水头的作用机理，使得通过透水砖回灌雨水的设想没有达到预期目的，因此，为了保护城镇水环境与水生态，减轻其排水设施负担，通过编制一套透水砖的应用技术规程，规范城镇透水铺装的施工过程，提高检测的科学性和实用性，同时为城市雨水利用工程设计提供依据，使得城市透水铺装达到承载和渗透双重功能。

1.0.2 本规程主要适用于透水路面的新建和改建工程，其他有

条件建设透水性路面和场地可参照本规程执行。本规程对使用范围及荷载进行了限制，原则上不适用于市政道路的机动车道路面。

1.0.3 透水砖路面的原材料，各结构层的部分施工工艺以及质量验收和其他路面有一定的相似性，因此可参照现行国家、行业标准执行，本规程仅针对透水砖应用的特殊要求作了补充规定。

2 术语和符号

本章给出的术语和符号，是本规程有关章节中所应有的。

在编制本章术语时，参考了《道路工程术语标准》GBJ 124、《透水水泥混凝土路面技术规程》GJJ/T 135 等国家和行业标准的相关术语。

本规程的术语是从本规程的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的定义。同时还分别给出了相应的推荐性英文。

3 基本规定

3.0.1 世界上许多国家对城市雨水资源利用非常重视,已将其作为第二水源。国外发达国家制定了一系列有关雨水利用的法律法规,建立了完善的雨水集蓄与透水地面组成的雨水利用和回灌系统。在我国,如北京、上海、大连、西安等大城市已经相继开展水资源利用方面的研究。政府明确提出要建设市区雨水利用工程,并制定了相关规划。因此,透水砖的应用应当和当地雨水排放规划和雨洪利用要求相结合,与小区等建筑规划相结合,使得透水砖的应用在雨水利用系统中占有重要地位。

另外,透水砖铺装路面设计与其他相关的道路设计、给水排水设计、管线设计等专业应密切配合、相互协调,由于降水在透水性路面的结构层及土基中渗透或储存,对原本按不透水路面设计的管线及附属设施会造成一定影响,因此,透水性路面下应尽量减少埋设各种管线,以保证土基压实均匀,不致形成薄弱点,造成路基水损;同时又由于路基的不均匀沉降而给埋设的各种管道造成威胁。同时,雨水利用系统不应对土壤环境、植物生长、地下含水层水质等造成危害。

3.0.2 透水砖路面面层不仅直接承受行人、车轮的作用而且直接受阳光、雨雪、冰冻等温度和湿度及其变化的作用,因此,应具有足够的结构强度;其次,为保证行人或车辆行驶的安全和舒适性,面层还应有足够的抗滑能力及良好的平整度。同时,基层主要起承重作用,应具有足够的强度和扩散荷载的能力并具有足够的水稳定性,作为透水基层当然还要具有透水 and 储水的功能。

3.0.3

1 透水砖路面的渗透性能实质上是解决雨水排放的问题,只是排水方式与传统的管道排水不同,故对于降雨强度的考虑,

应与现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 相一致，不同室外汇水区域降雨强度设计重现期的规定见表 1。

表 1 室外汇水区域设计重现期

建筑物性质	设计重现期 P (a)
一般居住小区、训练场地、一般道路	1~3
广场、中心区、使馆区、车站、码头、 机场、比赛场地等重要地区或积水造成严重损失区	2~5
大型运动会场地	5~10
国际比赛场地	10
明渠	0.5~1

本规程选取设计重现期为 2 年，符合规范要求。

2 暴雨强度的持续时间，则根据日本的相关资料及《北京市透水人行道设计施工技术指南》的研究成果，采用 60min；按以下公式 (1) 计算暴雨强度。

$$q = 2001(1 + 0.811 \lg P) / (t + 8)^{0.711} \quad (1)$$

式中： q ——暴雨强度， $L/(s \cdot ha)$ ；

P ——重现期，a；

t ——降雨历时，min。

3 本条还采纳了现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169—2012 中的规定，采用其下限值，将透水路面的使用年限规定为 10 年。

3.0.4 与普通路面相同，透水性路面也需要考虑强度要求和施工可行性，因此其基本组成应包括：面层、找平层、基层、甚至底基层和垫层。根据美国、日本等相关资料，由于面层材料不同而设置不同结构，但其基本组成相差不大。国外相关资料及实际工程中都设置垫层，主要目的是改善土基在饱和含水量时的承载力，并能有效阻止黏土粒料上浮或毛细现象发生，影响基层的使用功能。若土基的水稳定性较好（如砂土、砂性土等），则可不设置，故基本结构组成应根据实际情况选定。

3.0.5 本条对透水砖路面下的土基给出了基本要求。渗入道路内的雨水主要有三个去向：入渗、横流和蒸发。透水路面的设计应保证各结构层透水性能的连续，避免某些层次成为透水能力的瓶颈。影响降水的入渗量最主要是土基的透水系数。美国透水路面使用经验表明，地基的透水系数量级不低于 10^{-4} cm/s，存储在基层内的水能在 72h 内完全入渗时，透水道路的耐久性和稳定性表现良好。英国有资料推荐：地基的透水系数大于 0.5in/h（即 3.5×10^{-4} cm/s）且基层内的水能在 72h 内渗完。软土（淤泥与淤泥质土）、未经处理的人工杂填土、湿陷性土、膨胀土等特殊土质上不适合铺设透水路面。在设计施工中，通常对于不满足路基用土规定的土类予以置换，置换用土采用一般黏性土或砂性土。当各方面条件不满足时，可结合雨水收集利用系统做路面内部的排水设计。

3.0.6 本条要求寒冷地区还应进行抗冻最小厚度验算。

3.0.7 透水砖人行道应满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。路口处盲道应铺设为无障碍形式，行进盲道砌块与提示盲道砌块不得混用，盲道必须避开树池、检查井、杆线等障碍物。

4 材 料

4.1 透 水 砖

4.1.1 本条主要明确了透水砖最基本的性能，其他指标参照产品标准，透水系数是指在环境温度 15℃ 下测得。

4.1.2 为了景观效果，国内某些地方的人行步道采用了表面很光滑的材料，在雨季或北方冬季积雪后路面非常光滑，行人较易滑倒，从“以人为本”的角度，增加了防滑的具体要求，北京市地方标准《城市道路混凝土路面砖》DB11/T 152—2003 中规定，混凝土路面砖分为四级，防滑性能 *BPN* 最小不得小于 60，最大不得小于 80，同时日本对透水铺装人行路面 *BPN* 也作了相应规定，即 *BPN* 不小于 60。各地方可根据实际情况采用执行。另本章节是采用磨坑长度指标来规定透水砖的耐磨性，以及在使用除冰盐和融雪剂时的抗盐冻性要求，包括质量和强度两项指标。

4.2 结构层中的原材料

4.2.1 本条所指的水泥主要是指生产透水混凝土基层及级配碎石基层所用的水泥。通常用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥，若用其他品种水泥，则需在确保早期脱模强度及设计强度等级的前提下，通过试验确定。快硬水泥、早强水泥及受潮变质的水泥不得使用。每批水泥应进行水泥胶砂试验，确定初、终凝时间。

4.2.2、4.2.3 透水砖基层施工中使用的粗细集料，要符合现行行业标准的规定。材料质量中对碎石含泥量、粒径、针片状的含量有一定要求，否则对透水混凝土强度和质量将产生很大的影响。碎石的粒径影响透水率，选择适当粒径的碎石视透水要求而

定的，粒径大透水率大，反之亦相反。

4.2.4~4.2.6 主要是对相关材料质量标准的规定，质量的优劣都将影响到透水路面的质量。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 本条主要是明确了透水砖路面和其他路面一样，在设计时应该考虑的各项指标以及应满足的要求，特别是透水性的要求。

5.1.2 确定轻型荷载路面的承载能力、交通流量以及普通人行道的最低荷载要求。

5.1.3~5.1.5 结构层强度是保证透水砖路面承载能力的主要指标，包括面层（即透水砖）的抗压和抗折强度、基层的抗压强度及压实度等指标，确定三种基层形式下厚度的技术方法。

5.1.6 与普通路面相同，透水性路面除考虑强度要求和施工可行性外，理想的透水路面还应具有足够的厚度，以便使设计降水量能在路面本身内贮存，并向路基土不断下渗。因此在具有合适的强度指标的同时，还应对储水透水能力进行验算。早在 20 世纪 70 年代，日本道路建设业协会针对轻型交通车道和人行道透水性路面的铺装，进行了长期大量的试用性研究及跟踪调查，编著了《透水性沥青路面》技术规定，书中推出了透水性路面结构厚度计算的公式，如式（5.1.6）所示。从以上可知，透水性人行道透水性能设计需要考虑以下条件：①地区降雨强度；②路面结构的透水能力及贮水能力；③路基土的渗透能力。

5.1.7 本条要求对寒冷地区透水路面的最小抗冻厚度进行验算。

5.2 面 层

5.2.1 本条对于有特殊要求的使用部位和特殊块型透水砖其最小厚度可由设计确定。并给出了不同道路类型（适用范围）使用的透水砖的最小抗压强度和抗折强度供参考。

5.2.2 透水砖铺装面层应表面平整、抗滑、耐磨、美观，并与周围环境相协调，对于透水砖的铺筑形式可由设计人员根据周围环境及设计效果确定，一般来讲人行步道和步行街采用正方形或长方形普通型混凝土砌块，铺筑形式不限；车行道、广场、停车场宜采用联锁型混凝土砌块，采用普通型混凝土砌块时，可采用“人字”形铺筑形式。

5.4 基 层

5.4.1 本条指出了基层的类型，虽然近年来透水砖发展较快，其基层类型多种多样。但常用的还是本条列出的三种形式。半刚性基层是指用无机结合料稳定粒料的材料铺筑一定厚度的基层。刚性基层是指用混凝土、贫混凝土、钢筋混凝土材料做的基层。柔性基层是指用热拌或冷拌沥青混合料、沥青贯入碎石以及不加任何结合料的粒料类等材料铺筑的基层，包括级配碎石、级配砾石、天然级配砂砾、部分砾石经轧制掺配而成的级配碎、砾石、填隙碎石等材料结构层。

本条同时指出材料的选用原则，首先是根据地区的差异性就地取材的原则，其次规定了几种常用基层材料的选择标准，要具有足够的强度、透水性能和良好的水稳定性。目前在工程建设中，无砂大孔隙混凝土作为透水基层得到了一定的应用。与其他材料基层相比，无论从强度、透水性能、材料来源以及使用情况来看，较适合做透水性基层。除此之外相关标准规定，底基层材料多选择未经处治的级配碎石。由于面层材料多采用孔隙率为15%左右的水泥混凝土透水砖，与之对应基层的孔隙率也不宜太大，否则对基层的强度会有较大的影响。根据已建工程经验，这类透水底基层有效孔隙率大于10%为宜。

5.4.2~5.4.4 本条规定了三种常用基层的设计要求。基层主要功能是透水、储水。因此采用级配碎石做基层时，应注意其级配。表 5.4.2、表 5.4.3、表 5.4.4 为经实践证明能满足要求的推荐级配。

5.5 垫 层

5.5.1、5.5.2 为改善土基在含水量饱和时的承载能力，并有效阻止黏土粒料上浮或毛细现象发生，致使对结构层产生不利影响，宜设置中砂垫层。垫层的主要作用为改善土基的湿度和温度状况，保证面层和基层的强度稳定性和抗冻胀能力，扩散由基层传来的荷载应力，以减小土基所产生的变形。垫层应具有一定的强度和良好的水稳定性。但当土基为砂性土或底基层为级配碎石时可不设置垫层。垫层主要用于地下水位高、排水不良、路基经常处于潮湿、过湿状态的路段，应具有一定的强度和良好的水稳定性。工程试验中采用中砂或粗砂垫层厚度 40mm~50mm 就能达到找平、反渗的效果。

5.6 土 基

5.6.1、5.6.2 路基必须密实、均匀、稳定。土质路基压实度应采用重型击实标准。压实度不应低于 90%。参照现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 的规定，土基的最小回弹模量应达到 15MPa 的规定。因此，透水性人行道的土基在雨水下浸泡一段时间后，其回弹模量应不小于 15MPa 的规定。

5.7 排 水 设 计

5.7.1~5.7.4 由于透水性路面结构的透水性和空隙率较为均匀，所以，当路基渗水性较差，透水性路面在长时间储水状态时，结构内部储水由于重力的作用，会沿着道路纵坡的方向以一定的速度向道路低点运动。因此，本节表述在雨水不能有效地渗入土基，起不到回灌的作用，透水砖铺装路面，可以通过收集系统将雨水回收利用。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 由于在路基及基层以及其他管道、检查井、路缘石等附属设施方面的施工工艺及验收方法都比较齐全规范。因此本规程在这些结构的施工方面不再赘述，只是提出了相关透水性的指标方面要符合本规程的规定。

6.1.2 为了防止在面层施工完毕后才发现路面不透水或造成其他的不必要的返工浪费，本条规定了在面层施工前，面层以下的部位要按照本规程及其他相关规范对主控项目和一般项目进行检测，合格后方可进行下道工序施工。

6.1.3 施工前应由建设单位组织设计单位会同勘察、测量单位向监理及施工单位交桩，办理交接桩手续，并由监理工程师验桩。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。样桩间距不宜过密，以5m~10m一根为宜。

6.1.4 工程开工前，施工单位应根据合同文件、相关单位提供的施工界域内地下管线等建（构）筑物资料，工程水文地质资料等踏勘施工现场，依据工程特点编制专项施工方案，并按其管理程序进行审批。

6.1.5 与透水路面同期施工，敷设于路面下的新管线等构筑物，应按先深后浅的原则与道路配合施工。施工中应保护好既有及新建地上杆线、地下管线等建（构）筑物。施工范围内的各类管线、绿化设施及构筑物等，必须在面层施工前全部完成，外露的井盖高程必须调整至设计高程，井座四周需作特殊处理以保证面层正常铺筑。

6.1.6 施工前应与管理交通部门确定行人及车辆的运行与绕行路线。应制定必要的安全措施如禁止车辆通行的标志，行人通道、防护栏等，这主要有两方面原因，一方面是防止行人和车辆误入施工区造成危险；另一方面是避免对已完工程造成损坏。

6.1.7 施工中应按合同文件规定的施工技术标准与质量标准的要求，依照国家现行有关规范的规定，进行施工过程与成品质量控制。其中，量具、器具的检测工作与有关原材料的检验是质量控制的重要工作。

6.1.8 冬、雨期施工的工程应制定冬、雨期施工技术措施。

6.2 透水砖面层施工

6.2.2 透水砖的铺筑应从透水砖基准点开始，并以透水砖基准线为基准铺筑透水砖。透水砖基准线可视为透水砖接缝边线；也可视为透水砖中相互垂直的三个最远的顶角的连线（图1），这样两条垂直的透水砖基准线适合于任何一种块形的透水砖的铺筑。

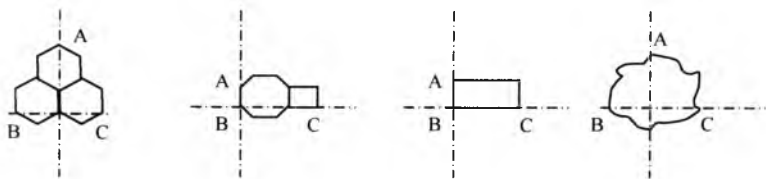


图1 三个最远顶角取法

6.2.3 本条规定了在铺筑透水砖时，施工人员一般是退着铺，不得站在已摊铺好的砂垫层上或站在刚铺筑的透水砖上作业，如在砂垫层上作业，会影响路面的质量。

6.2.4 透水砖铺设过程中一定要注意不得在铺设完成的路面上拌合砂浆、堆放水泥等材料，因为水泥在水化过程中形成胶凝材

料，会造成透水砖透水结构的永久性损伤。

6.2.5 透水砖铺筑到路边、当墙边、踏步边、门口等异形和特殊部位产生不大于 20mm 的缝隙时，如用水泥砂浆填补，水泥砂浆会因受透水砖的挤压而破坏，路面边缘失去约束作用，导致路面破坏。

7 验 收

7.1 一 般 规 定

7.1.1 透水砖路面的验收应按照施工工序进行分项、分部验收。现行规范除了透水性等指标外，对土基、基层在施工方法、施工工艺等方面通常都有成熟的验收标准可参照执行。

7.2 质量检验标准

7.2.1 本条将透水砖本身的性能检验、各结构层的透水性能、铺砌的形式以及组成结构层原材料的物理和化学性能等作为对透水砖路面主控项目来检查，并给出了相关规定和检查方法。

8 维 护

8.0.1 选取透水砖（使用 5 年）作为研究对象，取样本砖进行高压冲洗，采用行标规定定水头试验进行高压冲洗前后透水系数对比，以此来评判冲洗效果，其结果详见表 2：

表 2 高压水冲洗结果

名 称		直径 D(cm)	面积 A(cm ²)	厚度 L(cm)	时间 (s)	渗水量 Q(mL)	水位差 H(cm)	透水系数 (cm/s)	恢复率
试件 1	冲洗前	7	38.4845	5.5	300	300	15	0.00953	1.88333
	冲洗后	7	38.4845	5.5	300	565	15	0.01794	
试件 2	冲洗前	7	38.4845	5.5	300	32	15	0.00102	4.21875
	冲洗后	7	38.4845	5.5	300	135	15	0.00429	
试件 3	冲洗前	7	38.4845	5.5	300	22	15	0.0007	25
	冲洗后	7	38.4845	5.5	300	550	15	0.01747	

由上表可以看出，经高压水冲洗后，透水砖透水性能恢复较好，试验前各组试件透水系数已小于（15℃） 1.0×10^{-2} cm/s，达不到透水砖标准，经高压水冲洗后除试件 2 未达到透水砖标准，试件 1、3 均达到透水砖标准，且两组试件透水性能恢复后，透水系数 0.01794cm/s 和 0.01747cm/s 数值非常接近。

如果是砂浆阻塞孔隙，则透水面层透水系数很难恢复，虽然实验表明透水砖的透水系数在使用一段时间后是可以恢复的，但恢复工作毕竟较费时费力。

因此为增加透水人行步道的使用寿命，从施工开始就应加以保护。避免人为因素引起的破坏发生。

8.0.2 真空吸附法，利用真空原理将阻塞孔隙的颗粒吸出。由于费用较高效率相对较低未能大范围使用。

高压水流冲洗法，利用高压水流冲洗透水砖表面，将阻塞其孔隙的颗粒冲走。



1 5 1 1 2 2 3 6 4 8



统一书号: 15112 · 23648
定 价: 10.00 元