

备案号：正在报建设部备案之中

DB

浙江省工程建设标准

DB33/T 1153-2018

透水混凝土路面应用技术规程

Technical specification for application of
permeable concrete pavement

2018—06—26 发布

2018—12—01 实施

浙江省建设厅 发布

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅“关于印发《2012 年省建筑节能及相关工程建设地方标准制订计划》的通知（建设发[2012]192 号）”要求，编制组在深入调查研究、总结实践经验和大量试验研究的基础上，参考国内外相关标准，结合浙江省的实际情况，通过广泛征求意见和多次讨论、修改，编制本规程。

本规程包括总则，术语，材料，设计，施工要求，验收，共 6 章，对透水混凝土路面的技术要求及应用作出相应规定。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，具体技术内容解释由浙江省建筑科学设计研究院有限公司负责。希望各单位在执行过程中，积极积累资料，总结经验，并将需要修改和补充的内容、意见和建议寄至浙江省建筑科学设计研究院有限公司（杭州市文二路 28 号，邮编 310012），以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位： 浙江省建筑科学设计研究院有限公司

上海砣仁环保技术发展有限公司

浙江建盛市政园林有限公司

参编单位： 浙江省市政行业协会

上海林同炎李国豪土建工程咨询有限公司浙江分公司

浙江工程建设管理有限公司

杭州市市政材料测试站

杭州市路桥集团股份有限公司

浙江方远新材料股份有限公司

杭州市建设工程质量安全监督总站

浙江省建材集团有限公司

杭州市拱墅区建设工程质量安全监督站

浙江工业大学工程设计集团有限公司

浙江萧山建宏商品混凝土有限责任公司

安吉县建设工程质量监督站

浙江嘉宇工程管理有限公司

嘉兴市园林市政局

浙江同安建设有限公司

主要起草人:	游劲秋	钱卫胜	程 波	楼建根	范锦娟
	张国永	董 泽	叶春艳	叶丽宏	王伟栋
	方 建	杨晓华	吴玉霞	童文华	毛泉松
	黄 隆	王建伟	张 建	朱 虹	刘克坡
	钱 诚	姚利表	杨海明	杨 飞	沈永琦
	张 水	张绍原	刘 宁	田章华	何 欣
	汪 俊	张文渊			
	主要审查人:	杨 杨	赵宇宏	詹树林	李昌耀
陈新良		姚 华			

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 材 料.....	3
3.1 透水水泥混凝土路面材料.....	3
3.2 透水沥青混凝土路面材料.....	3
4 设 计.....	5
4.1 一般规定.....	5
4.2 透水水泥混凝土路面设计.....	5
4.3 透水沥青混凝土路面设计.....	8
4.4 排雨水设计.....	10
5 施 工.....	11
5.1 一般规定.....	11
5.2 透水水泥混凝土面层施工.....	11
5.3 透水沥青混凝土面层施工.....	12
6 验 收.....	13
6.1 一般规定.....	13
6.2 透水水泥混凝土面层验收.....	13
6.3 透水沥青混凝土面层验收.....	15
本规程用词说明.....	17
引用标准名录.....	18
条文说明.....	19

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms.....	2
3	Materials	3
3.1	Materials of Permeable Cement Concrete Pavement	3
3.2	Materials of Permeable Asphalt Concrete Pavement	3
4	Design	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Design of Permeable Cement Concrete Pavement.....	5
4.3	Design of Permeable Asphalt Concrete Pavement	8
4.4	Drainage Design.....	10
5	Construction.....	11
5.1	General Requirements	11
5.2	Construction of Permeable Cement Concrete Surface Course.....	11
5.3	Construction of Permeable Asphalt Concrete Surface Course	12
6	Acceptance	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Acceptance of Permeable Cement Concrete Surface Course.....	13
6.3	Acceptance of Permeable Asphalt Concrete Surface Course	15
	Explanation of Wording in This Specification	17
	List of Quoted Standards.....	18
	Explanation of Provisions	19

1 总 则

1.0.1 为规范透水混凝土路面的应用，推进海绵城市建设，做到技术先进、质量可靠、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建城镇道路、广场、停车场采用透水混凝土路面的设计、施工和验收。

1.0.3 透水混凝土路面的应用除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 透水水泥混凝土 permeable cement concrete

由集料、水泥、外加剂等拌合形成的具有连续孔隙结构的混凝土。

2.0.2 透水沥青混凝土 permeable asphalt concrete

由集料、沥青、外加剂等拌合形成的具有连续孔隙结构的混凝土。

2.0.3 透水混凝土路面 permeable concrete pavement

由透水水泥混凝土或透水沥青混凝土作为面层材料修筑，路表水可进入路面横向排出，或渗入至路基内部的混凝土路面总称，分为表层透水式透水混凝土路面、半透式透水混凝土路面和全透式透水混凝土路面。

2.0.4 透水系数 permeability coefficient of permeable cement concrete

单位时间内在单位水力梯度作用下通过单位透水水泥混凝土截面的水量，单位为毫米每秒（mm/s）。

2.0.5 渗透系数 permeability coefficient of permeable asphalt concrete

单位时间内在水头压力作用下通过一定透水沥青混凝土截面的水的体积，单位为毫升每分钟（mL/min）。

2.0.6 连续孔隙率 continuous void rate

透水混凝土内部存在的连续孔隙的体积与混凝土体积的百分比。

3 材 料

3.1 透水水泥混凝土路面材料

3.1.1 透水面层用透水水泥混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135 的规定，性能指标应符合表 3.1.1 的要求。

表 3.1.1 透水水泥混凝土的性能指标

项 目	单 位	指 标		试 验 方 法
		C20	C30	
耐磨性（磨坑长度）	mm	≤30		GB/T 12988
透水系数（15℃）	mm/s	≥0.5		CJJ/T 135
抗冻性	25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤20	GB/T 50082
	25 次冻融循环后质量损失率	%	≤5	
连续孔隙率	%	≥10		CJJ/T 253
抗压强度	MPa	≥20.0	≥30.0	GB/T 50081
弯拉强度	MPa	≥2.5	≥3.5	

3.1.2 透水面层用透水水泥混凝土组成材料的性能指标应符合下列规定：

1 水泥应采用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的要求。不同强度等级、厂牌、品种的水泥不得混存、混用；

2 集料应采用 2.4mm~4.75mm、4.75mm~9.5mm、9.5mm~13.2mm 的单粒级或间断级配碎石，碎石应质地坚硬、耐久、洁净、密实，性能指标应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中 II 类碎石的要求；

3 矿物掺合料的性能指标应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003 的规定；

4 透水水泥混凝土采用的外加剂、增强料、拌合用水等材料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 和相应产品标准的要求。

3.1.3 透水水泥混凝土路面用嵌缝材料应符合现行行业标准《水泥混凝土路面嵌缝密封材料》JT/T589 的规定。

3.1.4 基层材料应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

3.2 透水沥青混凝土路面材料

3.2.1 透水面层用透水沥青混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规

程》CJJ/T 190 的规定，性能指标应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 透水沥青混凝土性能指标

项目	单位	指标	试验方法
马歇尔试件击实次数	次	两面击实 50 次	JTG E20
孔隙率	%	18~25	
马歇尔稳定度	kN	≥5	
流值	mm	2~4	
析漏损失	%	<0.3	
飞散损失	%	<15	
渗透系数	mL/min	≥3200	
动稳定度	次/mm	≥3500	
冻融劈裂强度比	%	≥85	
连续孔隙率	%	≥14	

3.2.2 透水面层用透水沥青混凝土组成材料的性能指标应符合下列规定：

1 沥青应采用高黏度改性沥青，性能指标应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定；

2 粗集料宜采用轧制碎石，细集料应采用机制砂，粒径规格和性能指标应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定；

3 透水沥青混凝土用矿粉宜采用石灰岩矿粉，纤维宜采用木质素纤维、矿物纤维等，性能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。

3.2.3 基层材料应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 透水混凝土路面的设计，应综合考虑当地的水文、地质、气候环境等条件，并与雨水排放专项规划、雨水利用要求和相关附属设施相协调。

4.1.2 透水混凝土路面应满足荷载、透水、防滑等使用功能和耐久性要求。

4.1.3 透水水泥混凝土路面面层透水系数不应低于 0.5 mm/s，透水沥青混凝土路面面层渗透系数不应低于 3200 mL/min。

4.1.4 透水混凝土路面基层横坡度宜为 1%~2%，面层横坡度应与基层横坡度相同。

4.1.5 对有潜在陡坡坍塌、滑坡、自然环境造成危害的场所不应采用透水混凝土路面；对软土、膨胀土、盐渍土、粉性土等地质条件特殊的地段，不宜直接铺筑全透式透水混凝土路面。

4.1.6 全透式透水混凝土路面的路基土壤渗透系数不宜小于 1×10^{-3} mm/s，且路基顶面距离地下水位不宜小于 1.0m。

4.2 透水水泥混凝土路面设计

4.2.1 透水水泥混凝土路面按照透水方式分为半透式 and 全透式，其结构构成和适用范围可按表 4.2.1 选用。

表 4.2.1 透水水泥混凝土路面结构构成和适用范围

路面结构类型	透水水泥混凝土路面结构		适用范围
	面层	基层	
半透式路面	透水水泥混凝土面层	组合基层	轻型荷载道路； 人行道、非机动车道、停车场、广场
全透式路面	透水水泥混凝土面层	透水基层或组合透水基层	人行道、非机动车道、停车场、广场

4.2.2 半透式路面透水水泥混凝土面层抗压强度不应小于 30MPa，弯拉强度不应小于 3.5MPa，基层宜采用水泥混凝土基层与稳定土基层或石灰、粉煤灰稳定砂砾基层组成的组合基层，水泥混凝土基层的抗压强度等级不应小于 C20，路面结构见图 4.2.2。

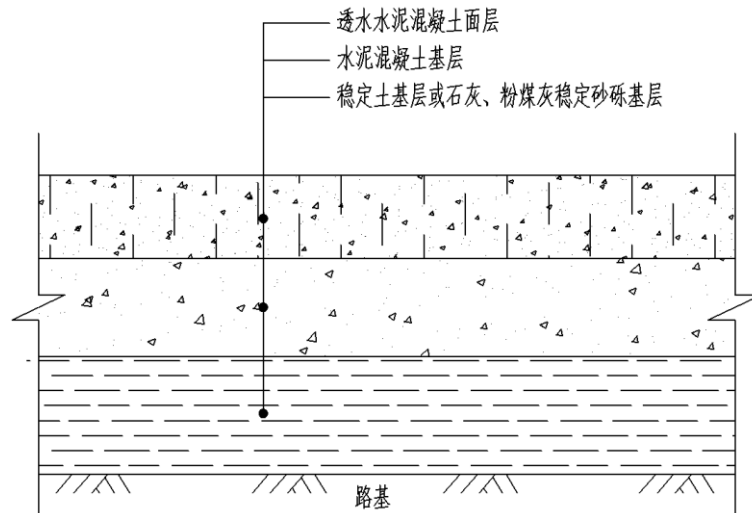


图 4.2.2 半透式透水水泥混凝土路面结构示意图

4.2.3 人行道设计采用全透式路面时，透水水泥混凝土面层抗压强度不应小于 20MPa，弯拉强度不应小于 2.5MPa，基层可采用级配砂砾、级配碎石及级配砾石透水基层。非机动车道、停车场、广场采用全透式路面时，透水水泥混凝土面层抗压强度不应小于 30MPa，弯拉强度不应小于 3.5MPa，基层可采用多孔隙水泥稳定碎石和级配砂砾、级配碎石及级配砾石的组合透水基层。路面结构见图 4.2.3-1 和图 4.2.3-2。

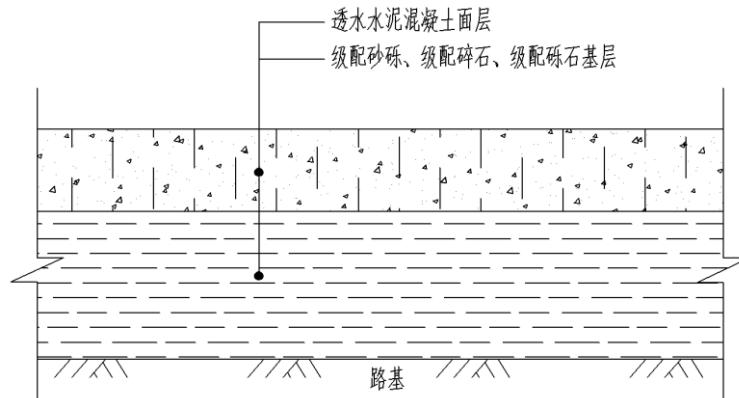


图 4.2.3-1 全透式透水水泥混凝土人行道路面结构示意图

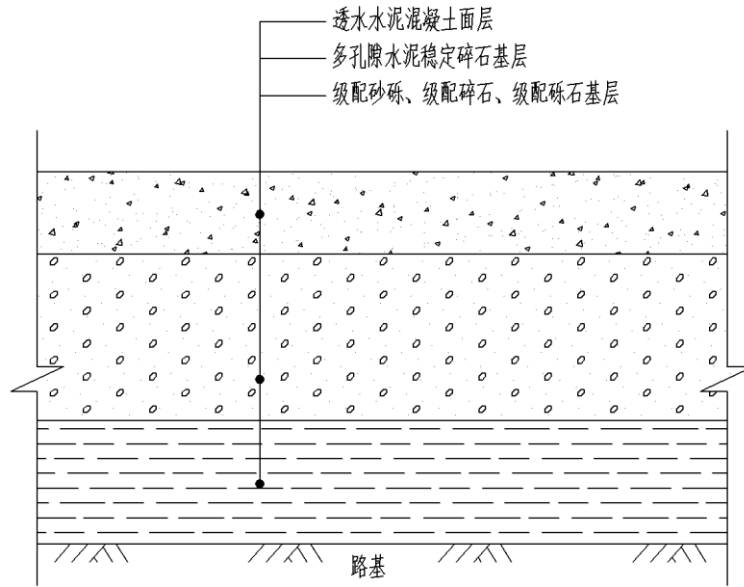


图 4.2.3-2 全透式透水水泥混凝土非机动车道、停车场、广场路面结构示意图

4.2.4 透水水泥混凝土路面基层、面层厚度设计应综合考虑当地降雨强度、路基渗透系数、连续孔隙率等因素，并符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 透水水泥混凝土路面结构层厚度

单位：毫米

路面结构类型		路面结构层		厚度
半透式路面	透水水泥混凝土面层	透水水泥混凝土		≥180
	组合基层	水泥混凝土		≥150
		稳定土或石灰、粉煤灰稳定砂砾		≥150
全透式路面	人行道	透水水泥混凝土面层	透水水泥混凝土	≥80
		透水基层	级配砂砾、级配碎石及级配砾石	≥150
	非机动车道、停车场、广场	透水水泥混凝土面层	透水水泥混凝土	≥180
		透水组合基层	多孔隙水泥稳定碎石	
级配碎石、级配砾石及级配砂砾			≥150	

4.2.5 施工缝、缩缝、胀缝的设计应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。纵向接缝、横向接缝和广场混凝土面层板平面尺寸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》CJJ/T 135 的规定。

4.3 透水沥青混凝土路面设计

4.3.1 透水沥青混凝土路面按照透水方式分为表层透水式、半透式和全透式，其结构构成和适用范围可按表 4.3.1 选用。

表 4.3.1 透水沥青混凝土路面结构构成和适用范围

路面结构类型	透水沥青混凝土路面结构		适用范围
	面层	基层	
表层透水式路面	透水沥青混凝土上面层+中下面层	各类基层	城市高架快速路及其他等级道路
半透式路面	透水沥青混凝土面层	透水基层	轻型荷载道路；人行道、非机动车道、停车场、广场
全透式路面	透水沥青混凝土面层	透水基层	人行道、非机动车道、停车场、广场

4.3.2 表层透水式路面透水沥青混凝土上面层下部应设置封层，中下面层应采用密实沥青混凝土，路面结构见图 4.3.2。

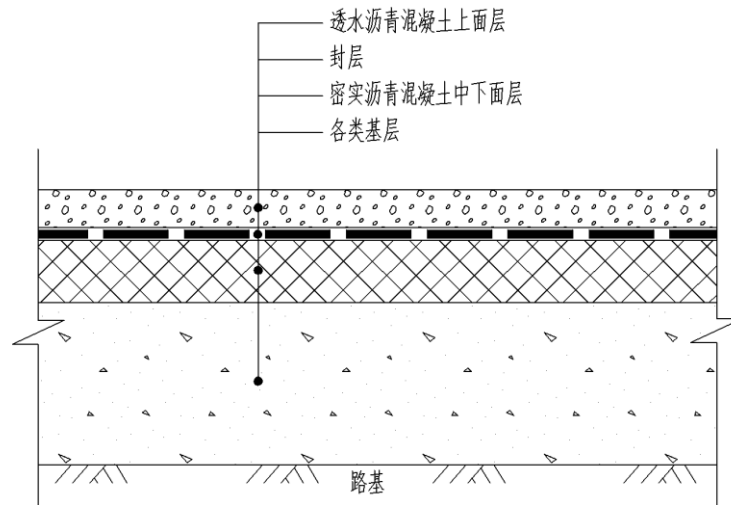


图 4.3.2 表层透水式透水沥青混凝土路面示意图

4.3.3 半透式透路面基层可选用排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水沥青混凝土、多孔隙水泥稳定碎石基层和透水水泥混凝土等透水基层，透水基层下部应设置封层，路面结构见图 4.3.3。

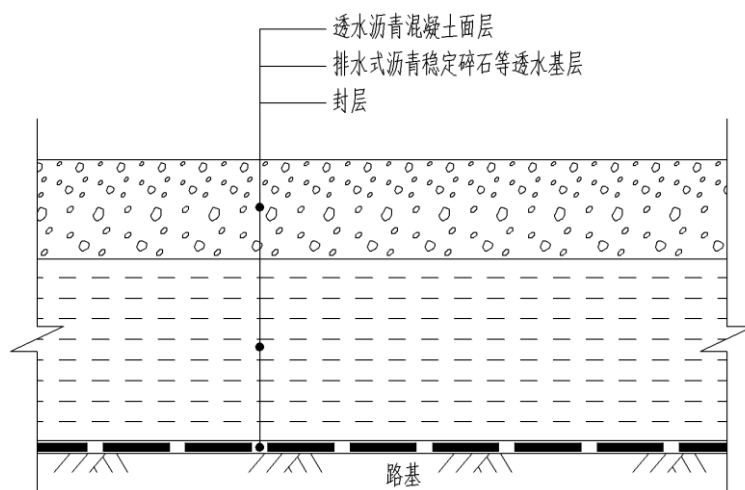


图 4.3.3 半透式透水沥青混凝土路面示意图

4.3.4 表层透水式、半透式透水沥青混凝土路面的封层材料渗透系数不应大于 80mL/min，且应与上下结构层粘结良好，相关技术要求和试验方法应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 和《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的相关规定。

4.3.5 全透式路面基层可选用排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水沥青混凝土、多孔隙水泥稳定碎石基层和透水水泥混凝土等透水基层，路基顶面应设置反滤隔离层，路面结构见图 4.3.5。

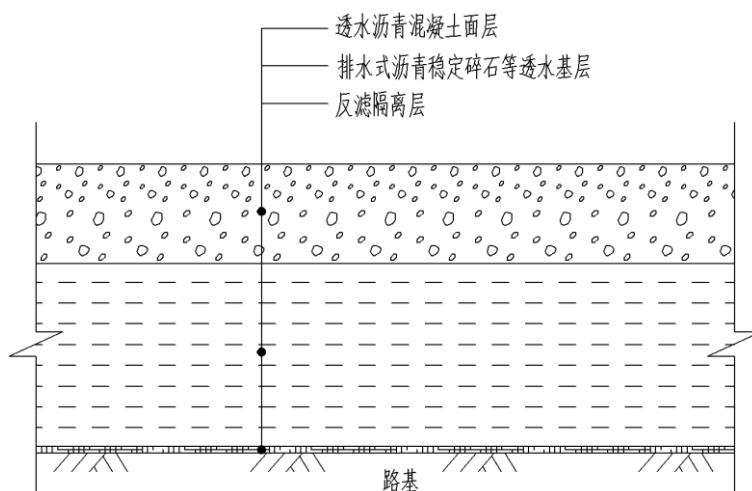


图 4.3.5 全透式透水沥青混凝土路面示意图

4.3.6 全透式路面反滤隔离层材料可选用粒料类材料或土工合成材料，相关技术要求和试验方法应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T 32 的规定。

4.3.7 透水沥青混凝土路面基层、面层厚度设计应综合考虑当地降雨强度、路基渗透系数、连续孔隙率等因素，并应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 透水沥青混凝土路面结构层厚度

单位：毫米

路面结构类型	路面结构层		厚度
表层透水式路面	透水沥青混凝土上面层	透水沥青混凝土	≥30
	中下面层	密实型沥青混凝土	≥50
	各类基层	各类刚性、柔性或混合基层	≥150
半透式路面	透水沥青混凝土面层	透水沥青混凝土	≥80
	透水基层	排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水沥青混凝土、多孔隙水泥稳定碎石基层和透水水泥混凝土	≥200
全透式路面	透水沥青混凝土面层	透水沥青混凝土	≥80
	透水基层	排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水沥青混凝土、多孔隙水泥稳定碎石基层和透水水泥混凝土	≥200

4.4 排雨水设计

4.4.1 透水混凝土路面排雨水应根据路面结构类型、当地降雨量和周边排水系统的特点进行设计，并应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的规定。

4.4.2 表层透水式和半透式透水混凝土路面边缘应设置纵向排水设施，雨水应通过路面横坡汇集到路面边缘纵向排水设施。

4.4.3 当路基土壤渗透系数或地下水位高程不满足设计要求时，全透式透水混凝土路面应在路基顶面增加排水设施。

4.4.4 透水混凝土路面排水设施应与市政排水系统相连。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 施工前应查勘施工现场,复核地下隐蔽设施的位置和标高,根据设计文件及施工条件,确定施工方案,编制施工组织设计。

5.1.2 施工前应解决水电供应、交通道路、搅拌和堆放场地、工棚和仓库、消防等设施。施工现场应配备防雨、防潮的材料堆放场地,材料应分别按标识堆放,装卸和搬运时不得随意抛掷。

5.1.3 施工现场应配备施工所需的辅助设备、辅助材料、施工工具,并应采取安全防护设施。

5.1.4 雨季施工应根据气象条件变化,做好防范准备。雨天或室外日平均气温连续 5 天低于 5℃时,不应进行透水水泥混凝土路面施工;当室外最高气温达到 32℃及以上时,不宜进行透水水泥混凝土路面施工;雨天或气温低于 15℃时,不宜进行透水沥青混凝土路面施工。

5.1.5 透水混凝土面层施工前,应检查下层结构的质量,并对基层、排水设施进行检查验收,符合要求后方可进行面层施工。

5.2 透水水泥混凝土面层施工

5.2.1 透水水泥混凝土的铺筑应符合下列规定:

1 透水水泥混凝土拌合物从搅拌机出料后,运至施工地点进行摊铺、压实直至浇筑完毕的允许最长时间应符合表 5.2.1-1 的规定。

表 5.2.1-1 透水水泥混凝土从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 T/℃	允许最长时间/h
$5 \leq T < 10$	2.0
$10 \leq T < 20$	1.5
$20 \leq T < 32$	1.0

2 透水水泥混凝土拌合物摊铺应均匀,平整度与排水坡度应符合要求,摊铺厚度应考虑松铺系数,松铺系数应通过现场试铺确定。

3 透水水泥混凝土宜采用低频振动机械压实。压实时应辅以人工补料及找平,找平时施工人员应穿上平底胶鞋或减压鞋进行操作。

4 透水水泥混凝土压实后,宜使用抹平机对透水水泥混凝土面层进行收面,必要时应配合人工拍实、整平。整平时必须保持模板顶面平整、整洁。

5.2.2 路面缩缝切割深度宜为面层厚度的 1/2~1/3;路面胀缝应与路面厚度相同。施工中施工缝可代替缩缝。施工中的缩缝、胀缝均应嵌入弹性嵌缝材料。

5.2.3 透水水泥混凝土面层施工完毕后应进行养护,并应符合下列规定:

- 1 宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护，养护时间不宜少于 14d。
- 2 透水水泥混凝土路面未达到设计强度前不得投入使用。

5.3 透水沥青混凝土面层施工

5.3.1 透水沥青混凝土面层施工前，宜铺筑试验路段，进行试拌、试铺和试压试验，确定合理的施工工艺。

5.3.2 透水沥青混凝土应采用沥青摊铺机摊铺，摊铺应缓慢、均匀，不得随意变换速度或中途停顿；摊铺速度宜控制在 1.5m/min~3.0m/min，摊铺温度不宜低于 170℃；松铺系数应通过试验路段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡。

5.3.3 透水沥青混凝土压实过程中，初压温度不宜低于 160℃，复压应紧接初压进行，复压温度不宜低于 130℃，终压温度不宜低于 90℃。压实机械组合方式和压实遍数应根据试验路段确定。

5.3.4 透水沥青混凝土的接缝及渐变过渡段施工应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

5.3.5 施工后，透水沥青混凝土路面表面温度降低到 50℃以下，路面方可开放。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 透水混凝土路面施工应符合工程勘察设计文件的要求。

6.1.2 施工前，施工单位应会同建设单位、监理工程师确认透水混凝土路面的分部工程、分项工程和检验批。

6.1.3 检验批合格应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量应经抽样检验合格；
- 2 一般项目的质量应经抽样检验合格；当采用计数检验时，合格点率应达 80% 以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差值的 1.5 倍。

6.1.4 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分项工程所含检验批均应符合质量合格的规定；
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

6.1.5 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格；
- 4 外观质量验收应符合要求。

6.1.6 工程质量验收应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知建设单位（监理单位）和相关单位进行隐蔽工程验收，确认合格后，应形成隐蔽工程验收文件。

6.1.7 透水混凝土路面基层的施工质量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》CJJ 1 的规定。

6.2 透水水泥混凝土面层验收

主控项目

6.2.1 透水水泥混凝土原材料进场复验应符合下列规定：

1 水泥进场时，应对其品种、强度等级、包装或散装编号、出厂日期等进行检查，并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验，检验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的相关规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一强度等级、同一批号且连续进场的水泥，袋装不超过 200t 为一批，散装不超过 500t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

2 集料应符合本规程第 3.1.2 条的规定。

检查数量：按同一产地、同一品种、同一规格且连续进场的集料，每 400m³ 为一批，不足 400m³ 按一批计，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

3 矿物掺合料进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并应对矿物掺合料的相关技术指标进行检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一技术指标、同一批号且连续进场的矿物掺合料，粒化高炉矿渣、复合矿物掺合料不超过 500t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

4 外加剂进场时，应对其品种、性能、出厂日期等进行检查，并应对外加剂的相关性能指标进行检验，检验结果应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一性能、同一批号且连续进场的外加剂，不超过 50t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

5 增强料进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并应对增强料的相关技术指标进行检验，检验结果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。

检查数量：按同一厂家、同一品种、同一技术指标、同一批号且连续进场的增强料，不超过 50t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

6 透水混凝土拌制及养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。采用饮用水时，可不检验；采用中水、搅拌站清洗水、施工现场循环水等其他水源时，应对其成分进行检验。

检查数量：同一水源检查不应少于一次。

检验方法：检查水质检验报告。

6.2.2 透水水泥混凝土的弯拉强度、抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每 100m³ 同配合比的透水水泥混凝土，取样 1 次；不足 100m³ 时按 1 次计。每次取样至少留置 1 组标准养护试件。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。

检验方法：检查试验报告。

6.2.3 透水水泥混凝土面层质量应符合下列规定：

1 透水水泥混凝土面层厚度应符合设计要求，允许偏差为±5mm。

检查数量：每 500m² 抽测 1 点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

2 透水水泥混凝土面层透水系数应符合设计要求。

检查数量：每 500m² 抽测 1 组（3 块）。

检验方法：检查试验报告。

一般项目

6.2.4 透水水泥混凝土面层板面应平整、清洁、无裂缝、边角整齐；面层与路缘石及其他构造物的交接缝应平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

6.2.5 路面接缝应垂直、平顺，缝内填充物应饱满。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

6.2.6 透水水泥混凝土面层允许偏差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。

6.3 透水沥青混凝土面层验收

主控项目

6.3.1 透水沥青混凝土进场时应检查下列资料：

- 1 出厂合格证及其附件；
- 2 型式检验报告；
- 3 产品说明书。

6.3.2 透水沥青混凝土的孔隙率、马歇尔稳定度、析漏损失、飞散损失指标应符合本规程第 3.2.1 条的技术要求。

检查数量：每日、每品种现场取样检查 1 次。

检验方法：检查试验报告。

6.3.3 透水沥青混凝土面层质量应符合下列规定：

1 透水沥青混凝土面层压实度，对城市快速路、主干路不应小于 96%；对于次干路及以下道路不应小于 95%。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：检查试验记录（马歇尔击实试件密度，试验室标准密度）。

2 弯沉值应满足设计要求。

检查数量：每车道、每 20m，测 1 点。

检验方法：弯沉仪检测。

3 透水沥青混凝土面层厚度应符合设计规定，允许偏差为+10mm~-5mm。

检查数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

4 透水沥青混凝土面层渗透系数应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 抽测 1 点。

检验方法：检查试验报告、复测。

一般项目

6.3.4 透水沥青混凝土面层板面应平整、清洁、无裂缝、边角整齐；面层与路缘石及其他构造物的交接缝应平顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

6.3.5 透水沥青混凝土面层允许偏差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。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于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 条文中指明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

- 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 《室外排水设计规范》 GB 50014
- 《普通混凝土力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 《沥青路面施工及验收规范》 GB 50092
- 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 《城镇给水排水技术规范》 GB 50788
- 《矿物掺合料应用技术规范》 GB/T 51003
- 《无机地面材料耐磨性能试验方法》 GB/T 12988
- 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 《城镇道路养护技术规范》 CJJ 36
- 《城市道路工程设计规范》 CJJ 37
- 《路面稀浆罩面技术规程》 CJJ/T 66
- 《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
- 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 《透水沥青路面技术规程》 CJJ/T 190
- 《再生骨料透水混凝土应用技术规程》 CJJ/T 253
- 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》 JTG E20
- 《公路工程集料试验规程》 JTG E42
- 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40
- 《沥青路面用木质素纤维》 JT/T 533
- 《水泥混凝土路面嵌缝密封材料》 JT/T 589

浙江省工程建设标准

透水混凝土路面应用技术规程

Technical specification for application of
permeable concrete pavement

条文说明

目 次

1 总 则.....	21
2 术 语.....	22
3 材 料.....	23
3.1 透水水泥混凝土路面材料.....	23
3.2 透水沥青混凝土路面材料.....	23
4 设 计.....	25
4.1 一般规定.....	25
4.2 透水水泥混凝土路面设计.....	25
4.3 透水沥青混凝土路面设计.....	26
4.4 排水设计.....	27
5 施 工.....	28
5.1 一般规定.....	28
5.2 透水水泥混凝土面层施工.....	28
5.3 透水沥青混凝土面层施工.....	29
6 验 收.....	30
6.1 一般规定.....	30
6.2 透水水泥混凝土面层验收.....	30
6.3 透水沥青混凝土面层验收.....	30

1 总 则

1.0.1 本条说明制定本规程的目的和意义。不透水的硬化地面，带给人们出行便利的同时也给城市的生态环境带来诸多负面影响，已经越来越不适应城市生态环境可持续发展的要求。透水混凝土路面是一种新型生态环保型路面，对改善城市生态环境和水平衡具有重要的意义。为贯彻国家节能减排、环境保护、海绵城市建设的政策，统一管理透水混凝土路面的设计、施工、监理和检验，做到技术先进、经济合理、安全适用、统一规范，确保透水混凝土路面工程施工质量，特制定本规程。

1.0.2 本条规定本规程的适用范围。本规程适用于新建、改建和扩建的城镇道路工程、广场、停车场等工程中采用透水混凝土路面的设计、施工和验收。

1.0.3 透水混凝土路面在原材料选择、制备过程、施工技术、检测方法方面有诸多不同，本规程对其都作了相应的规定，但透水混凝土路面与普通混凝土路面也有共同之处，本规程的使用者应注意与相关标准的衔接。

2 术 语

本章给出的术语是本规程有关章节中所应用的。

在编写本章术语时，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》CJJ/T 135、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 等现行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，同时还分别给出了相应的推荐性英文。

3 材 料

3.1 透水水泥混凝土路面材料

3.1.1 透水水泥混凝土的配合比设计可参见现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135，规程中给出了具体的配合比设计步骤。

表 3.1.1 对透水水泥混凝土的性能提出要求。透水水泥混凝土路面的耐磨性能指标参考普通水泥混凝土路面的耐磨性指标。透水系数是表征透水水泥混凝土透水性能的主要指标，技术指标参考现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135，试验方法采用现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 附录 A 试验方法。浙江省地处夏热冬冷地区，冬季最低日平均温度在零度以下，因此对透水水泥混凝土的抗冻性提出要求，技术指标和试验方法参考普通混凝土抗冻性能及试验方法。连续孔隙率是影响透水水泥混凝土透水性能的主要因素，技术指标参考现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135，试验方法参考现行行业标准《再生骨料透水混凝土应用技术规程》CJJ/T 253。根据目前技术水平，常用的透水水泥混凝土有 C20 和 C30 两种强度等级，设计时应针对不同使用场合，按经济适用原则选择合适的强度等级。

3.1.2 透水水泥混凝土的原材料包括水泥、集料、矿物掺合料、外加剂、增强料、拌合用水等，为保证透水水泥混凝土质量，本条对原材料性能作出规定。

集料应选用符合现行行业标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中的 II 类要求的碎石。试验表明，碎石的粒径对透水率有重要影响，粒径越大透水率也越大，但透水混凝土抗压强度有所降低。因此，碎石粒径选取时须经过试验验证方可使用。根据已有试验结果，碎石粒径应采用单粒级或间断级配。

透水水泥混凝土主要通过集料表面的胶结料之间的点接触连接成整体，良好的增强料有利于改善集料接触点的粘结强度，从而提高透水水泥混凝土的强度。增强料的质量是透水水泥混凝土成品质量的关键，必须有产品出厂合格证及使用说明。

3.2 透水沥青混凝土路面材料

3.2.1 透水面层用透水沥青混凝土的配合比设计可参见现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定。该规程采用现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中开级配抗滑磨耗层配合比设计方法。在面层透水沥青混凝土的配合比设计中，一

般借鉴日本较为成熟的设计方法，以 2.36mm 筛孔的通过率在中值级配附近以 $\pm 3\%$ 左右相差暂定 3 个级配，并按矿料表面黏附的沥青膜后 $14\mu\text{m}$ ，用经验公式计算暂定沥青用量。然后按照三个级配成型马歇尔试件（双面击实 50 次），测定试件的孔隙率，确定试件的孔隙率是否与目标孔隙率一致或者目标孔隙率在这三组级配得到的空隙率范围中，必要时根据 2.36mm 筛孔通过率同孔隙率的关系对集料级配进行调整。根据混凝土的析漏试验和马歇尔试件的飞散试验，确定最佳沥青用量，最后进行性能验证。

透水沥青混凝土的渗透系数采用现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 中沥青混合料渗水试验方法进行测试。

3.2.2 透水沥青混凝土原材料包括沥青、粗集料、细集料、矿粉、纤维等，为保证透水沥青混凝土质量，本条对原材料性能作出规定。

透水沥青混凝土是一种典型的骨料-空隙结构，粗集料用量较大，也更易受紫外线、水和空气影响，在车辆荷载作用下，沥青混凝土更易松散。为确保透水沥青混凝土中集料间的良好粘结力，透水面层应采用高粘度改性沥青。目前国内使用的高粘度改性沥青主要有两类，一类是成品高黏度改性沥青，另一类是将改性剂直接投放到沥青混凝土中达到高黏度改性的目的。

透水沥青混凝土中细集料一般指粒径为 $0.075\text{mm}\sim 2.36\text{mm}$ 的集料。天然砂表面圆滑，与沥青黏附性较差，使用太多对高温热稳定性不利。石屑是石料破碎过程中表面剥落或撞击下的棱角、细粉，棱角性较好，但石屑中粉尘含量很多，强度很低、扁片含量比例较大，且施工性能较差，不易压实。因此，本规程中要求透水面层的透水沥青混凝土的细集料应采用机制砂。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 透水铺装是海绵城市—低影响开发雨水系统的重要组成部分,透水混凝土路面的应用应统筹协调雨水资源利用的各个环节,应当与当地雨水排放规划和雨水利用要求相结合,与小区建筑规划相结合。透水混凝土路面设计应与相关的道路设计、给排水设计、管线设计等专业密切配合、相互协调,确保透水混凝土路面工程质量。

4.1.2 本条主要对透水混凝土路面的基本性能提出要求。透水混凝土路面除应满足荷载、透水、防滑等使用功能外,由于透水混凝土具有较大连续孔隙率,对耐久性能不利,因此透水混凝土路面设计和选用时应对适用性进行综合考虑和评价,确保透水混凝土路面满足抗冻胀、耐磨损等耐久性要求。

4.1.4 由于透水混凝土路面的透水性,雨水直接向基层渗透,导致基层不稳定,路面会因基层不稳而受损。因此在设计透水混凝土路面时,必须考虑面层与基层下的排水措施,保护基层的稳定,必须设置横坡。设置横坡有利于过量雨水及时排入附近雨水收集系统。

4.1.6 采用全透式路面的路基土壤应具有良好的透水性,当路基土壤渗透系数及地下水水位高程不满足要求时,应增加路面排水设置,确保路基水稳定性。本规程中土壤渗透系数为岩土工程领域基本术语,详细定义参考 GB/T 50279《岩土工程基本术语标准》。

4.2 透水水泥混凝土路面设计

4.2.1 根据透水方式不同,透水水泥混凝土路面结构分为半透式和全透式两种类型。半透式是路面的面层具有透水功能,雨水渗入面层,在水泥混凝土基层处横向排水,具有储水、减少路面径流量、减轻暴雨时城市排水系统负荷等功能,主要适用于轻型荷载道路。全透式是整个路面结构都具有良好的透水功能,雨水在降雨结束后的一定时间内,透过路面结构层渗入土基,具有补充城市地下水资源,改善道路周边的水平衡和生态条件的功能,主要适用于人行道、非机动车道、停车场和广场。

表 4.2.1 给出了透水水泥混凝土路面结构类型、结构构成及适用范围,供设计参考。透水水泥混凝土路面的垫层应根据工程实际情况由设计确定,当设计有垫层且有透水功能要求时,可选用粗砂、砂砾、碎石等透水性好的粒料类材料。

4.2.2 半透式透水混凝土路面主要用于轻型荷载道路，对透水混凝土强度要求较高，抗压强度不应小于 C30，弯拉强度不应小于 3.5MPa。此外还应考虑雨水对基层的影响，基层宜采用水泥混凝土基层加稳定类基层的组合基层，以提高基层承载能力和隔水效果。

4.2.3 当人行道设计采用全透式透水水泥混凝土路面时，透水水泥混凝土面层强度等级不应小于 C20，弯拉强度不应小于 2.5MPa，有机动车频繁经过的区域应适当增加面层厚度；当非机动车道、停车场、广场设计采用全透式透水水泥混凝土路面时，透水水泥混凝土面层强度等级不应小于 C30，弯拉强度不应小于 3.5MPa。

4.2.4 表 4.2.4 给出透水水泥混凝土路面各结构层最小厚度。透水路面的结构层厚度需要平衡道路荷载与蓄水、透水要求。路面结构层厚度应按照行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关要求进行设计。结构层的厚度还应进行透水、储水能力验算。

全透式路面验算模型是单位面积内有效降雨量减去土基在同一时间内渗透的水量，除以加权平均有效孔隙率即为透水结构层总厚度，计算公式如下：

$$H = (i - 3600k) t / (60v)$$

式中：H——全透式路面总结厚度（不包括垫层），mm；

i——地区设计降雨强度，mm/h；

k——路基平均渗透系数，mm/s；

t——降雨持续时间，min；

v——透水结构层加权平均有效孔隙率，%。

加权平均有效孔隙率为各层厚度乘各层有效孔隙率的总和除以总厚度。

4.3 透水沥青混凝土路面设计

4.3.1 根据透水方式不同，透水沥青混凝土路面分为表层透水式、半透式和全透式三种类型。表层透水式是路面的表面沥青层作为透水功能层，沥青表面层下设封层，雨水通过沥青表面层内部水平横向排出，具有提高路面抗滑移能力、减少降雨时路表径流和降低道路两侧噪声的功能，适用于城市高架快速路及其他等级道路。半透式是沥青表面层与基层均具有透水功能，雨水降落到路面后，渗入面层、基层，在透水基层底部横向排水，具有储水、减少路面径流量、减轻暴雨时城市排水系统负荷等功能，主要用于轻型荷载道路。全透式是整个路面结构都具有良好的透水功能，雨水在降雨结束后的一定时间内，通过路面结构渗入土基，具有补充城市地下水资源，改善道路周边的水平衡和生态条件的功能，适用于人行道、

非机动车道、停车场和广场。

表 4.3.1 中给出了透水沥青混凝土路面结构类型、结构构成及适用范围，供设计参考，由于工程实际情况变数大，应根据实际情况决定或由设计决定。

4.3.4 封层可采用稀浆封层或沥青碎石封层，相关技术要求应符合行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 和《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T66 的相关规定。

4.3.5 设置反滤隔离层的目的是防止路基土壤中细粒料堵塞路面的透水层，但是如果路基顶面是采用粒料类材料作为基层或垫层时，则不需要设置反滤隔离层。

4.3.6 反滤隔离层可选用粒料类材料或土工合成材料，相关技术指标应分别符合行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32 的规定。

4.3.7 表 4.3.7 给出透水沥青混凝土路面各结构层最小厚度。透水路面的结构层厚度需要平衡道路荷载与蓄水、透水要求。路面结构层厚度应按照行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关要求进行设计。结构层的厚度还应进行透水、储水能力验算，但表层透水式路面不需要验算。透水、储水能力验算方法同 4.2.4 条文说明。

4.4 排雨水设计

4.4.2 边缘排水设施可采用排水盲沟、透水管等连接至城市排水系统。条件允许时，也可在路面边缘设置透水式路缘石，将雨水直接排入道路边缘绿地。

4.4.3 全透式透水混凝土路面设计排水设施时，可考虑设计排水盲沟，排水盲沟应与市政排水系统相连，雨水口与基层、面层结合处设置成透水形式，利于基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 的不透水土工布于路基顶面。

4.4.4 透水混凝土路面排水应接入城市排水系统，充分利用市政排水沟或雨水口，当城市排水系统未建立时，应按临时排水设计。透水混凝土也可直接铺设至市政排水沟或雨水口，雨水通过透水混凝土直接排入排水沟或雨水口。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 城镇道路施工具有施工比较集中，常交叉作业，边通车边施工等特点，施工单位必须根据设计文件要求，查勘施工现场，复核地下隐蔽设施的位置和标高，根据施工现场的条件，制定施工方案，编制施工组织设计。

5.1.5 排水管、排水沟等排水设施是设在基层或混凝土结构层中，故在面层施工前，需要对排水系统进行验收。

5.2 透水水泥混凝土面层施工

5.2.1 面层透水水泥混凝土的铺筑：

1 透水水泥混凝土初凝时间短，拌合后不宜过长时间停留，因此，应根据工程大小、施工进度、施工距离、运输工具等选择合适的搅拌站，保证运输时间不超过规定范围。

2 为了暴雨时能够及时排除雨水，路面按设计要求应有排水坡度，有利于大量雨水排除。松铺系数是为保证透水水泥混凝土施工达到一定密实度时确保一步到位的铺料厚度，避免二次铺料，影响路面施工质量。施工时应特别注意对边角等细部位置处理，发现有缺料现象，应及时补料人工压实。

3 透水水泥混凝土的压实宜采用专用低频振动机械，其原理是低频振动带平移压实，既起压实作用又起平整作用。用低频振动机械振动时，应防止在同一处振动时间过长而出现离析现象，以及过于密实而影响透水率。透水水泥混凝土面层施工期间，施工人员应穿减压鞋，减少施工人员自重影响。减压鞋是透水水泥混凝土作业人员的专用工具，主要是增大接触面积，减少施工时对透水水泥混凝土面层的破坏。

4 透水水泥混凝土表面为水泥浆包裹的细石颗粒，而非水泥砂浆，所以在抹平作业时，采用抹平机械时应有一定的力度，抹板需有足够的刚度。

5.2.2 考虑到透水水泥混凝土孔隙率较大，路面切割深度宜为面层厚度的 $1/2\sim 1/3$ ，且不小于 30mm。当采用弹性材料嵌缝时，不能采用热流性材料，因为热流性材料容易渗透到透水水泥混凝土的空隙中堵塞孔隙。

5.2.3 透水水泥混凝土面层养护：

1 透水水泥混凝土施工后必须进行保湿养护一定的时间，使其强度在湿润状态下逐渐提高。透水水泥混凝土初凝时间短，施工后基本已初凝，为保湿与防止污染，施工后在透水水泥混凝土表面覆保湿膜、土工布等覆盖物，并均匀洒水，保持透水水泥混凝土的湿润状态。洒水只能以淋的方式，不能用高压水枪冲洒。养护时间视环境气温不同而不同，一般不低于14d。

2 透水水泥混凝土路面在养护期间，应禁止车辆通行，以保证孔隙内清洁，防止被泥土、油污类污染而降低透水性能，同时避免透水水泥混凝土未达到设计强度而遭到破坏。

5.3 透水沥青混凝土面层施工

5.3.1 试验路段应开展如下工作：确定拌合温度、拌合时间，验证矿料级配和沥青用量；确定摊铺温度、摊铺速度、摊铺厚度与松铺系数；确定压实温度、压路机类型、压实工艺及压实遍数；检测试验路施工质量，不符合要求时应找出原因，采取纠正措施，重新铺筑试验路，直至满足要求为止。

5.3.2 路面的平整度是施工队伍人员素质、操作水平、组织管理能力的综合反映。据调查，影响平整度的主要原因是基层不平整和施工机械不配套，突出表现在摊铺机不能缓慢、均匀、连续不断的摊铺。例如，摊铺机停顿后重新启动容易在接缝处产生高差，影响平整度。因此，本条对摊铺参数进行了规定。

5.3.3 透水沥青混凝土路面的压实包括初压、复压、终压三个阶段。透水沥青混凝土温度过高，易产生沥青的流淌；温度过低则施工作业极为困难，因此，施工中温度控制尤为重要。在施工中还需要根据设计要求、施工现场条件等确定所需要的压实机械和压实遍数。

5.3.4 透水沥青混凝土路面的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。具体的施工要求可以参照行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定进行。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1~6.1.6 透水混凝土路面应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定，确保施工质量。

6.2 透水水泥混凝土面层验收

主控项目

6.2.1 本条对透水水泥混凝土所用的原材料质量验收作了规定，检验标准参照相应材料验收规范。

6.2.2 本条对透水水泥混凝土质量验收进行规定。为保证工程质量，施工前宜进行透水水泥混凝土的配合比验证。

一般项目

6.2.4、6.2.6 参考行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135 的相关规定，对透水水泥混凝土路面外观质量和面层允许偏差作出了规定。

6.2.5 接缝处是路面容易发生损坏的地方，接缝的质量对路面的使用寿命影响很大，本条规定采用全数检查的方式对路面接缝质量进行验收。

6.3 透水沥青混凝土面层验收

主控项目

6.3.1 透水沥青混凝土路面施工时，透水沥青混凝土一般为工厂拌制并运输至施工现场，为保证透水沥青混凝土质量，进场时需提供的质保资料，包括出厂合格证及其附件（配合比）、型式检验报告和产品说明书。

6.3.2 本条对透水沥青混凝土质量验收进行规定。为保证透水沥青混凝土的质量和稳定性，采取现场取样试验的方式，每日、每品种检查一次。

6.3.3 本条对透水沥青混凝土面层质量验收进行规定。面层质量验收项目包括压实度、弯沉值、厚度和渗透系数，其中渗透系数采取每 1000m² 抽测 1 点的方式进行验收，其指标应满足设计要求。

一般项目

6.3.4、6.3.5 参考行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190 的相关规定，对透水沥青混凝土路面外观质量和面层允许偏差作出了规定。