

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号:DBJ/T 13-274-2023

住房和城乡建设部备案号: J 13963-2023

透水水泥混凝土场地技术标准

Technical standard for pervious cement concrete site

2023-10-13 发布

2024-02-01 实施

福建省住房和城乡建设厅

发布

福建省工程建设地方标准

透水水泥混凝土场地技术标准

Technical standard for pervious cement concrete site

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-274-2023

住房和城乡建设部备案号：J 13963-2023

主编单位：福建理工大学

中建海峡建设发展有限公司

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2024年02月01日

2023年 福州

前 言

根据福建省住房和城乡建设厅《关于进一步做好全省工程建设地方标准项目复审修编工作的通知》（闽建科〔2021〕10号）要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.材料；4.设计；5.施工；6.验收；7.维护等。

本标准修订的主要技术内容：1. 修订了第1章总则；2. 修订了第2章术语；3. 修订了第3章材料；4. 修订了第4章中的结构组合设计；5. 修订了第5章施工；6. 修订了第6章验收；7. 增加了附录B透水系数现场试验方法和附录E透水水泥混凝土抗折强度试验方法。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福建理工大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处（地址：福州市北大路242号，邮编：350001）和福建理工大学（地址：福州市闽侯县上街镇学府南路69号土木工程学院，邮编：350118），以供今后修订时参考。

本标准主编单位： 福建理工大学
中建海峡建设发展有限公司

本标准参编单位： 福建省禹澄建设工程有限公司
福建博业建设集团有限公司
福建金鼎建筑发展有限公司
福州建工集团有限公司

福建省泷澄建设集团有限公司
福建九鼎建设集团有限公司
福州诺成工程项目管理有限公司
福建联美盛业发展有限公司
邵武市市政服务中心

本标准主要起草人：周继忠 王 耀 黄艳芹 李惠霞
杨克红 吴 亿 吴平春 高进忠
郑莲琼 林 奇 廖成皓 庄金平
王德奎 陈明伟 杨 国 詹素华
林金错 陈开富 吴黎明 程敏珍
本标准主要审查人：黄跃森 林 美 蔡雪峰 林 震
陈敦祥 陈治雄 池启贵

目 次

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 1 | 总 则 | 1 |
| 2 | 术 语 | 2 |
| 3 | 材 料 | 4 |
| 3.1 | 原材料 | 4 |
| 3.2 | 透水水泥混凝土 | 8 |
| 3.3 | 透水水泥混凝土配合比 | 9 |
| 4 | 设 计 | 11 |
| 4.1 | 结构组合设计 | 11 |
| 4.2 | 透水水泥混凝土面层 | 14 |
| 4.3 | 排水系统设计 | 14 |
| 5 | 施 工 | 16 |
| 5.1 | 一般规定 | 16 |
| 5.2 | 模板支设 | 17 |
| 5.3 | 搅拌和运输 | 17 |
| 5.4 | 透水水泥混凝土铺筑 | 18 |
| 5.5 | 接缝施工 | 19 |
| 5.6 | 养 护 | 21 |
| 5.7 | 季节性施工 | 21 |
| 6 | 验 收 | 23 |
| 6.1 | 一般规定 | 23 |
| 6.2 | 质量检验标准 | 24 |
| 7 | 维 护 | 30 |
| | 附录 A 透水系数室内试验方法 | 31 |

| | |
|----------------------------|----|
| 附录 B 透水系数现场试验方法 | 35 |
| 附录 C 有效孔隙率测试方法 | 38 |
| 附录 D 透水水泥混凝土抗压强度试验方法 | 40 |
| 附录 E 透水水泥混凝土抗折强度试验方法 | 42 |
| 本标准用词说明 | 44 |
| 引用标准名录 | 45 |
| 附：条文说明 | 46 |

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

Contents

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | General Provisions..... | 1 |
| 2 | Terms and Symbols..... | 2 |
| 3 | Materials..... | 4 |
| 3.1 | Raw Materials..... | 4 |
| 3.2 | Pervious Cement Concrete..... | 8 |
| 3.3 | Mix Proportion for Pervious Cement Concrete..... | 9 |
| 4 | Design..... | 11 |
| 4.1 | Structural Combination Design..... | 11 |
| 4.2 | Surface Design..... | 14 |
| 4.3 | Drainage System Design..... | 14 |
| 5 | Construction..... | 16 |
| 5.1 | General Requirements..... | 16 |
| 5.2 | Formwork Installation..... | 17 |
| 5.3 | Mixing and Transport..... | 17 |
| 5.4 | Pervious Cement Concrete Site Paving..... | 18 |
| 5.5 | Joint Construction..... | 19 |
| 5.6 | Curing..... | 21 |
| 5.7 | Seasonal Construction..... | 21 |
| 6 | Acceptance..... | 23 |
| 6.1 | General Requirements..... | 23 |
| 6.2 | Quality Test Standards..... | 24 |
| 7 | Maintenance..... | 30 |
| | Appendix A Indoor Test Method of Permeability Coefficient..... | 31 |

| | | |
|------------|--|----|
| Appendix B | Field Test Method of Permeability Coefficient..... | 35 |
| Appendix C | The Test Method of Effective Porosity..... | 38 |
| Appendix D | The Test Method for Compressive Strength of Pervious Cement Concrete..... | 40 |
| Appendix E | The Test Method for Flexural Strength of Pervious Cement Concrete..... | 42 |
| | Explanations of Wording in This Specification..... | 44 |
| | List of Quoted Standards..... | 45 |
| | Addition: Explanation of Provisions..... | 46 |

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

1 总 则

- 1.0.1** 为规范福建省透水水泥混凝土场地工程质量,做到技术先进、性能可靠、经济合理,制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于福建省新建、改建轻荷载道路、户外地面、广场、停车场和体育运动场等使用透水水泥混凝土场地设计、施工、验收和维护。
- 1.0.3** 透水水泥混凝土场地建设,除应符合本标准规定外,尚应符合国家、行业及福建省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 透水水泥混凝土 pervious cement concrete

由水泥基胶结料、矿物掺和料、骨料、外加剂及水等主要材料经拌合形成的，具有透水功能的混凝土。

2.0.2 露骨透水水泥混凝土 exposed-aggregate pervious cement concrete

粗骨料表面包裹的水泥基胶结材料在终凝前经水冲洗后，表层粗骨料露出本色原形的透水水泥混凝土。

2.0.3 再生骨料 recycled aggregate

由废弃混凝土制备的骨料。

2.0.4 有效孔隙率 effective porosity

透水水泥混凝土内部存在的并能与外界贯通的连续孔隙体积与透水水泥混凝土体积之百分比。

2.0.5 透水系数 permeability coefficient

表示透水水泥混凝土透水性能的指标。

2.0.6 增强料 reinforcer

用于改善集料和胶结料的粘结性能，提高透水水泥混凝土强度的添加料。

2.0.7 轻荷载道路 light load road

仅允许轿车、轻型及以下的汽车（包括货车、自卸汽车、客车、越野汽车）行驶的道路。

2.0.8 全透水结构 total pervious structure

地表水能够直接通过透水水泥混凝土场地的面层和基层向下渗透至地基土中的场地结构体系。

2.0.9 半透水结构 semi-pervious structure

地表水只能通过透水水泥混凝土场地的面层渗透至基层顶面而不渗透至地基土中的场地结构体系。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

3 材 料

3.1 原材料

3.1.1 水泥宜选用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其性能指标应符合国家现行标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 规定。当采用白色硅酸盐水泥或彩色硅酸盐水泥，应分别符合国家现行标准《白色硅酸盐水泥》GB/T 2015 和行业现行标准《彩色硅酸盐水泥》JC/T 870 的规定。

3.1.2 透水水泥混凝土用粗骨料可采用碎石、再生骨料、钢渣、矿渣等，其性能指标应符合表 3.1.2 规定。

表 3.1.2 粗骨料的性能指标

| 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 |
|----------------------------------|-------------------|-------|------------|
| 粒 径 | mm | 5~20 | GB/T 14685 |
| 压碎指标 | % | ≤15.0 | |
| 坚固性（质量损失率） | % | ≤8.0 | |
| 针片状颗粒含量（质量分数） | % | ≤15.0 | |
| 含泥粉量（质量分数） | % | ≤1.0 | |
| 泥块含量（质量分数） | % | ≤0.2 | |
| 硫化物及硫酸盐含量（以 SO ₃ 质量计） | % | ≤1.0 | |
| 表观密度 | kg/m ³ | >2600 | |
| 堆积密度 | kg/m ³ | >1350 | |
| 堆积空隙率 | % | ≤45.0 | |

3.1.3 有景观需求的，可采用天然或人工彩色碎石。当采用人工彩色碎石时，其性能指标应符合行业现行标准《沥青瓦用彩砂》JC/T 1071 的规定。

3.1.4 透水水泥混凝土用细骨料宜采用天然砂、机制砂或混合砂，其最大粒径不宜超过 1.18mm，细骨料的技术要求应符合国家现行标准《建设用砂》GB/T 14684 中II类砂的规定。

3.1.5 透水水泥混凝土用矿物掺合料应符合下列规定：

1 透水水泥混凝土用粉煤灰的质量符合国家现行标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定；

2 透水水泥混凝土用粒化高炉矿渣粉的质量符合国家现行标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定；

3 透水水泥混凝土用硅灰的质量符合国家现行标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定；

4 透水水泥混凝土用钢渣粉的质量符合国家现行标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定；

5 当用其它矿物掺合料时，经试验验证，在确保透水水泥混凝土性能满足工程要求后方可使用。

3.1.6 透水水泥混凝土用高分子聚合物乳液类增强剂，其技术性能应符合表 3.1.6 的规定；试验方法应符合国家现行标准《合成树脂乳液试验方法》GB/T 11175 的规定。

表 3.1.6 高分子聚合物乳液类增强剂技术性能

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|-----------|-------|----------|
| 外观 | — | 无粗粒子 |
| 固体含量 | % | ≥40 |
| pH 值 | — | 4.0~10.0 |
| 旋转黏度（23℃） | MPa·s | ≤2000 |
| 最低成膜温度 | ℃ | ≤25 |

3.1.7 透水水泥混凝土用无机材料类增强剂技术性能应符合表 3.1.7 的规定，试验方法应符合国家现行标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 的规定。

表 3.1.7 无机材料类增强剂技术性能

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|---------------------|----|------|
| SiO ₂ 含量 | % | ≥85 |

3.1.8 透水水泥混凝土用合成纤维符合下列规定：

- 1 对人体和环境不应造成危害；
- 2 合成纤维技术性能应符合表 3.1.8 的规定；
- 3 合成纤维试验方法应符合国家现行标准《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120 的规定。

表 3.1.8 合成纤维技术性能

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|---------------|-----|-------|
| 公称长度 | mm | 4-40 |
| 断裂强度 | MPa | ≥350 |
| 断裂伸长率 | % | ≤40 |
| 初始模量 | MPa | ≥3000 |
| 耐碱性能（极限拉力保持率） | % | ≥95 |

3.1.9 透水水泥混凝土用外加剂应符合国家现行标准《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。

3.1.10 透水水泥混凝土拌合用水应符合行业现行标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

3.1.11 彩色透水水泥混凝土用颜料宜选择耐光性、耐碱性良好的颜料，其性能应符合行业现行标准《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》JC/T 539 的规定。

3.1.12 透水水泥混凝土场地接缝材料选用的胀缝板技术性能应满足表 3.1.12-1 的规定,选用的填缝胶技术性能应满足表 3.1.12-2 的要求。接缝材料的试验方法应符合行业现行标准《公路水泥混凝土路面接缝材料》JT/T 203 的规定。

表 3.1.12-1 胀缝板的技术性能

| 试验项目 | 胀缝板种类 | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| | 木材类 | 塑胶、橡胶泡沫类 | 纤维类 |
| 压缩应力(MPa) | 5.0~20.0 | 0.2~0.6 | 2.0~10.0 |
| 弹性复原率(%) | ≥55 | ≥90 | ≥65 |
| 挤出量(mm) | <5.5 | <5.0 | <3.0 |
| 弯曲荷载(N) | 100~400 | 0~50 | 5~40 |

表 3.1.12-2 填缝胶的技术性能

| 试验项目 | 高弹性型 |
|----------------|------|
| 失粘(固化)时间(h) | 3~16 |
| 弹性复原率(%) | ≥90 |
| 流动度(mm) | 0 |
| (-10°C)拉伸量(mm) | ≥25 |
| 与混凝土粘结强度(MPa) | ≥0.4 |
| 粘结延伸率(%) | ≥400 |

3.1.13 各类胀缝板吸水后弹性复原率不应小于不吸水的 90%,厚度应为(20~25)mm,允许偏差±1mm;板材类加工时应风干、去除结疤,沥青浸泡时间不小于 4h。

3.1.14 透水水泥混凝土工程用土工布技术性能应符合表 3.1.14 的规定。试验方法应符合国家现行标准《土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639。

表 3.1.14 土工布技术性能

| 试验项目 | 单位 | 指标 | | | |
|----------------------|------|------------|-------|-------|-------|
| | | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 标称断裂强度 | kN/m | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 纵横向断裂强度 | kN/m | ≥15.0 | ≥20.0 | ≥25.0 | ≥30.0 |
| 纵横向标称伸长率 | % | 40~80 | | | |
| CBR 顶破强力 | kN | ≥2.9 | ≥3.9 | ≥5.3 | ≥6.4 |
| 纵横向撕破强力 | kN | ≥0.42 | ≥0.56 | ≥0.70 | ≥0.82 |
| 等效孔径 O ₉₀ | mm | 0.05~0.20 | | | |
| 垂直渗透系数 (20℃) | cm/s | 0.001~0.99 | | | |
| 厚度 | mm | ≥2.2 | ≥2.8 | ≥3.4 | ≥4.2 |

3.2 透水水泥混凝土

3.2.1 透水水泥混凝土的技术性能应符合表 3.2.1 规定。

表 3.2.1 透水水泥混凝土的性能

| 项 目 | 单位 | 要 求 | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 耐磨性(磨坑长度) | mm | ≤30 | | | | | |
| 透水系数等级 | — | K0.5 | K1 | K2 | K4 | K6 | K8 |
| 透水系数(15℃) | mm/s | ≥0.5 | ≥1 | ≥2 | ≥4 | ≥6 | ≥8 |
| 有效孔隙率 | % | ≥10 | | | | | |
| 抗压强度等级 | — | TC15 | TC20 | TC25 | TC30 | TC35 | TC40 |
| 抗压强度(标养 28d) | MPa | ≥15.0 | ≥20.0 | ≥25.0 | ≥30.0 | ≥35.0 | ≥40.0 |
| 抗折强度等级 | — | TZ1.0 | TZ1.5 | TZ2.0 | TZ2.5 | TZ3.0 | TZ3.5 |
| 抗折强度(标养 28d) | MPa | ≥1.0 | ≥1.5 | ≥2.0 | ≥2.5 | ≥3.0 | ≥3.5 |
| 耐流水侵蚀性 | % | 90 | | | | | |

- 3.2.2 透水水泥混凝土耐磨性试验应符合国家现行标准《无机非金属材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988 的规定。
- 3.2.3 透水水泥混凝土透水系数室内试验方法应符合本标准附录 A 的要求；透水系数现场试验方法应符合本标准附录 B 的要求。
- 3.2.4 透水水泥混凝土有效孔隙率测试方法应符合本标准附录 C 的要求。
- 3.2.5 透水水泥混凝土抗压强度试验方法应符合本标准附录 D 的要求。
- 3.2.6 透水水泥混凝土抗折强度试验方法应符合本标准附录 E 的要求。
- 3.2.7 透水水泥混凝土耐流水侵蚀性试验应符合行业现行标准《透水混凝土》JC/T 2558 的规定。

3.3 透水水泥混凝土配合比

- 3.3.1 透水水泥混凝土的配制强度，宜符合行业现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定。
- 3.3.2 透水水泥混凝土的配合比应通过试验确定，并满足设计要求。
- 3.3.3 透水水泥混凝土配合比采用填充理论及体积法按 3.3.3 式计算，其强度应通过试验确定：

$$(M_g/\rho_g)+(M_s/\rho_s)+(M_c/\rho_c)+(M_w/\rho_w)+(M_k/\rho_k)+(M_z/\rho_z)+P=1 \quad (3.3.3)$$

式中 M_g ——透水水泥混凝土中粗骨料的用量 (kg/m^3)；

M_s ——透水水泥混凝土中细骨料的用量 (kg/m^3)；

M_c ——透水水泥混凝土中水泥的用量 (kg/m^3)；

M_w ——透水水泥混凝土中水的用量 (kg/m^3)；

M_k ——透水水泥混凝土矿物料的用量 (kg/m^3)；

M_z ——透水水泥混凝土增强料的用量 (kg/m^3)；

ρ_g ——粗骨料的表观密度 (kg/m^3)；

ρ_s ——细骨料的表观密度 (kg/m^3);

ρ_c ——水泥的表观密度 (kg/m^3);

ρ_w ——水的表观密度 (kg/m^3);

ρ_k ——矿物料的表观密度 (kg/m^3);

ρ_z ——增强料的表观密度 (kg/m^3);

P ——为设计有效孔隙率。

3.3.4 透水水泥混凝土配合比试验应符合下列规定:

1 按计算配合比进行试拌,并检验透水水泥混凝土的相关技术性能。当出现浆体在振动作用下过多坠落或不能均匀包裹集料表面时,调整透水水泥混凝土浆体用量或外加剂用量,达到要求后再提出透水水泥混凝土强度试验用的基准配合比。

2 透水水泥混凝土强度试验时,选择3个不同配合比,其中一种为基准配合比,另外两种配合比的水胶比宜较基准配合比中的水胶比分别增减0.05,用水量与基准配合比相同。

3 根据试验得到的透水水泥混凝土强度、有效孔隙率与水胶比的关系,采用作图法或算法求出满足有效孔隙率与透水水泥混凝土配制强度、水胶比之间的关系,并据此确定水泥用量和用水量,最终确定正式配合比。

4 设计

4.1 结构组合设计

4.1.1 透水水泥混凝土地结构设计，应考虑排水要求、地形条件、景观要求、环境情况、施工条件等因素，结构使用寿命应与透水性能有效使用寿命一致。

4.1.2 透水水泥混凝土地的地基应稳定、密实、均质。

4.1.3 对特殊地基，应查明情况，分析危害，结合当地成功经验，采取相应措施，增强工程可靠性。

4.1.4 地基顶面设计回弹模量值不应小于 20MPa；当不满足要求时，应采取措施提高回弹模量。

4.1.5 基层与垫层应具有足够的强度、刚度和水稳定性。

4.1.6 全透水结构、半透水结构的透水水泥混凝土地基层横坡坡度宜 1%~2%，面层横坡应与基层相同。

4.1.7 透水水泥混凝土地的结构类型应按表 4.1.7 选用。

表 4.1.7 透水水泥混凝土地结构

| 类别 | 适用范围 | 结构层 | |
|-------|-----------------------|---------|----------------------------|
| | | 面层 | 基层 |
| 全透水结构 | 人行道、非机动车道、景观硬地、广场、运动场 | 透水水泥混凝土 | 多孔隙水泥稳定碎石、级配砂砾或级配碎石或级配砾石基层 |
| 半透水结构 | 轻荷载道路、非机动车道、停车场、广场 | 透水水泥混凝土 | 水泥混凝土基层+稳定土基层或石灰、粉煤灰稳定砂砾基层 |

4.1.8 采用级配砂砾、级配碎石及级配砾石等粒料类基层的全透水结构，宜按图 4.1.8 结构形式进行设计，各结构层厚度宜按表 4.1.8 规定厚度范围选用。

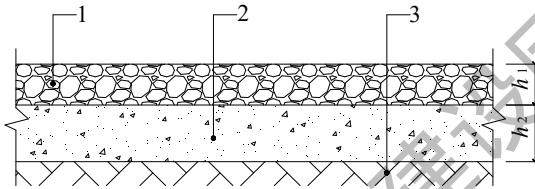


图 4.1.8 粒料类全透水结构形式

1-透水水泥混凝土；2-基层；3-地基

表 4.1.8 粒料类基层全透水水泥混凝土场地结构层厚度 (mm)

| 类型 | 人行道 | 非机动车车道、园林道路 | 广场、运动场 |
|---------------|------------|-------------|------------|
| 透水混凝土面层 h_1 | ≥ 80 | ≥ 200 | ≥ 200 |
| 粒料类基层 h_2 | ≥ 150 | 150~300 | 150~300 |

4.1.9 以多孔隙水泥稳定碎石为基层的全透水结构，宜按图 4.1.9 结构形式进行设计，各结构层厚度宜按表 4.1.9 规定的厚度范围选用。

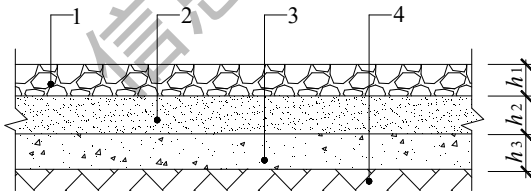


图 4.1.9 多孔隙水泥稳定碎石基层全透水结构形式

1-透水水泥混凝土面层；2-多孔隙水泥稳定碎石基层

3-级配砂砾或级配碎石或级配砾石基层；4-地基

表 4.1.9 多孔水泥稳定碎石基层全透水结构层厚度 (mm)

| 类型 | 非机动车道、景观硬地 | 广场、运动场 |
|------------------|------------|------------|
| 透水混凝土面层 h_1 | ≥ 200 | ≥ 200 |
| 多孔水泥碎石稳定基层 h_2 | 150~300 | 150~300 |
| 粒料类基层 h_3 | 150~300 | ≥ 150 |

4.1.10 半透水结构设计符合下列规定：

- 1 宜按图 4.1.10 结构形式进行设计，各结构层厚度宜按表 4.1.10 规定的厚度范围选用。
- 2 基层用普通混凝土的抗压强度等级不应低于 C20。
- 3 半透水结构层下部应设置封层，封层材料的渗透系数不应大于 80ml/min。

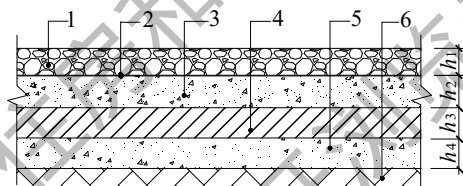


图 4.1.10 半透水结构形式

- 1-透水水泥混凝土面层；2-封层；3-混凝土基层；
4-稳定土类基层；5-粒料类垫层；6-地基

表 4.1.10 半透水水泥混凝土场地结构层厚度

| 类型 | 轻型载荷道路 | 非机动车道、停车场、广场 |
|-------------------------|------------|--------------|
| 透水混凝土面层 h_1 (mm) | ≥ 200 | ≥ 200 |
| 混凝土或水泥稳定碎石基层 h_2 (mm) | 150~300 | 150~300 |
| 稳定土类基层 h_3 (mm) | 150~300 | 150 |
| 粒料类垫层 h_4 (mm) | ≥ 150 | ≥ 150 |

4.2 透水水泥混凝土面层

4.2.1 透水水泥混凝土面层强度等级应满足表 4.2.1 要求。

表 4.2.1 透水水泥混凝土面层强度

| 类别 | 适应范围 | 抗压强度 (MPa) |
|-------|-------------|------------|
| 全透水结构 | 人行道 | ≥15.0 |
| | 非机动车车道、园林道路 | ≥25.0 |
| | 其他场地 | ≥30.0 |
| 半透水结构 | 其他场地 | ≥30.0 |

4.2.2 彩色透水水泥混凝土面层结构设计,分单层及双色组合层设计。当采用双色组合层时,其表面层厚度不应小于 40mm。

4.2.3 透水水泥混凝土面层应设计纵向和横向接缝。轻荷载道路纵向接缝的间距按路面宽度在 3.0m~4.5m 范围内确定,横向接缝的间距一般为 4.0m~6.0m;其他场地平面尺寸不宜大于 25m²,面层板的长宽比不宜超过 1.3。基层有结构缝时,面层缩缝应与其相应结构缝位置一致,缝内应填嵌柔性材料。

4.2.4 透水水泥混凝土面层施工长度超过 30m 或与其它构筑物连接处应设置胀缝。

4.2.5 透水水泥混凝土面层胀缝处不应设置传力杆。

4.3 排水系统设计

4.3.1 透水水泥混凝土场地的排水设计应符合行业现行标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37 及国家现行标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

4.3.2 全透水结构设计中应考虑场地地基排水,场地地基的排水可设排水盲沟。排水盲沟应与市政排水系统相连,雨水口与基层、面层结合处应设置成透水形式,雨水口周围地基表面布设的不透

水土工布的宽度应不小于 1m，透水混凝土场地排水形式宜按图 4.3.2 设置。

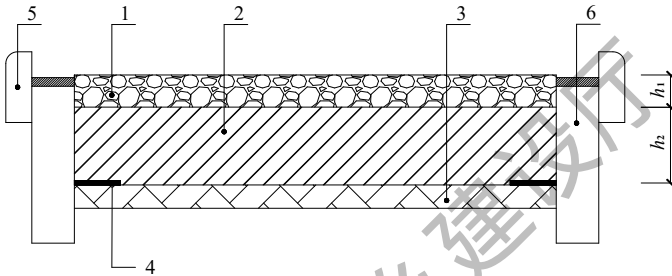


图 4.3.2 透水水泥混凝土场地排水形式

- 1-透水水泥混凝土面层；2-基层；3-路基
4-土工布；5-立缘石；6-雨水口

4.3.3 设计排水系统时可利用市政排水沟或雨水口，透水水泥混凝土直接铺设至市政排水沟或雨水口，面积较大的场地按图 4.3.3 设置纵横向排水盲沟，纵横向盲沟间距不超过 12m，纵横向盲沟应相互连通，并应与市政排水系统相连。

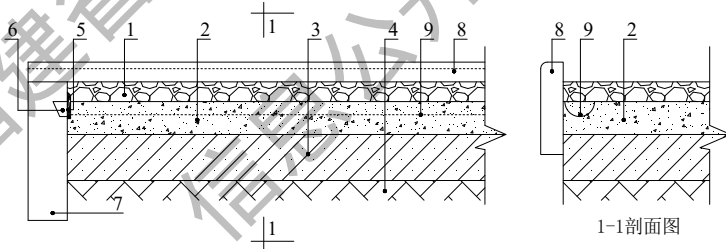


图 4.3.3 排水盲沟设置结构形式

- 1-透水水泥混凝土面层；2-混凝土基层；3-稳定土基层；4-路基
5-不锈钢网；6-排水管；7-雨水口；8-立缘石；9-排水盲沟

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 施工前应勘查施工现场，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 施工前应根据设计要求和施工方案选定的透水水泥混凝土成型方法，进行配合比设计与试验。

5.1.3 透水水泥混凝土宜采用拌合站集中拌和；当采用现场拌制时，施工前应解决水电供应、运输交通线路、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。

5.1.4 施工现场应配备施工所需的辅助设备、辅助材料、施工工具、养护材料以及安全防护措施。

5.1.5 雨季施工应根据气象条件变化，做好防范准备。透水水泥混凝土在室外日平均气温连续处于 5°C 以下或当室外最高气温达到 32°C 以上时，不宜进行透水水泥混凝土路面施工，同时不应在雨天施工。

5.1.6 地基与基层的施工应符合行业现行标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1中的有关规定。

5.1.7 透水水泥混凝土面层施工前应按规定对基层、排水系统进行检查验收，符合要求后才能进行面层施工。

5.1.8 在透水水泥混凝土面层施工前，应对基层作清洁处理，处理后的基层表面应粗糙、清洁、无积水，并保持一定湿润状态。

5.2 模板支设

5.2.1 模板应选用质地坚实，变形小、刚度大的材料，按设计要求进行分隔支设模板及区域支设模板工作。

5.2.2 模板支设中应注意平面位置、高度、垂直度、泛水坡度等问题，模板与透水水泥混凝土接触的表面应涂隔离剂。

5.2.3 在透水水泥混凝土拌合料摊铺前，应对模板的高度、支撑稳定情况及单次浇筑宽度等进行全面检查。

5.3 搅拌和运输

5.3.1 透水水泥混凝土应采用强制式搅拌机进行搅拌，搅拌机的容量应根据工程量大小、施工进度、施工顺序和运输工具等参数选择。

5.3.2 进入搅拌机的原材料必须计量准确，原材料（按质量计）的允许误差应符合表 5.3.2 的规定：

表 5.3.2 各种原材料的计量允许误差

| 材料 | 水泥 | 集料 | 矿物料 | 水 | 增强料 | 外加剂 | 纤维 |
|----------|----|----|-----|----|-----|-----|----|
| 允许偏差 (%) | ±1 | ±2 | ±1 | ±1 | ±1 | ±1 | ±1 |

5.3.3 透水水泥混凝土搅拌时宜先将粗细骨料、纤维和 50%用水量加入搅拌机拌和 30s 后，再加入水泥、矿物料、增强料、外加剂拌和 40s，最后加入剩余用水量拌和 50s 以上。

5.3.4 透水水泥混凝土面层采用双色组合层设计时，应采用不同搅拌机分别搅拌不同颜色的混凝土。

5.3.5 透水水泥混凝土拌合物运输时应防止离析，并应注意保持拌合物的湿度，必要时应采取遮盖等措施。

5.3.6 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 t ，可由实验室根据水

泥初凝时间及施工气温确定，并应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 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 $T(^{\circ}\text{C})$ | 允许最长时间 $t(\text{h})$ |
|----------------------------|----------------------|
| $5 \leq T < 10$ | 2 |
| $10 \leq T < 20$ | 1.5 |
| $20 \leq T < 30$ | 1 |
| $30 \leq T < 32$ | 0.75 |

5.4 透水水泥混凝土铺筑

5.4.1 场地透水水泥混凝土碾压施工符合下列规定：

1 透水水泥混凝土拌合料摊铺时，宜采用摊铺机械均匀摊铺，找准平整度与排水坡度，摊铺厚度应考虑其松铺系数，其松铺系数宜为 1.1。施工时对边角处特别注意有无缺料现象，要及时补料进行人工压实；

2 透水水泥混凝土宜采用专用低频振动压实机，或采用平板振动器振动和专用滚压工具滚压。用平板振动器振动时避免在一个位置上持续振动。压实时应辅以人工补料及找平，人工找平时，施工人员应穿上减压鞋进行操作，并应随时检查模板，如有下沉、变形或松动，应及时纠正；

3 透水水泥混凝土压实后，宜使用机械对透水性混凝土面层进行收面，必要时配合人工拍实、抹平。整平时必须保持模板顶面整洁，接缝处板面平整。

5.4.2 场地透水水泥混凝土采用无碾压摊铺施工时，符合下列规定：

1 应选用具有夯锤机构和振动机构的摊铺机；

2 在摊铺的同时应开启夯锤机构和振动机构，对透水水泥混凝土进行夯实与振动；

3 摊铺速度控制在 1m/min 以内；
4 摊铺过程中夯锤压力和振捣梁压力控制应通过实验确定；
5 摊铺后，应及时检查表面平整度，对局部接缝处不平整，应用人工拍实、抹平；对于边角处采用小型振动滚压机进行滚压，保证边角水泥透水混凝土的平整度和强度。

5.4.3 单一彩色透水水泥混凝土施工，应按普通透水水泥混凝土施工；路面彩色透水水泥混凝土采用双色组合层设计时，上面层应在下面层初凝前完成铺筑。

5.4.4 露骨透水混凝土施工，应与普通透水水泥混凝土施工相同，摊铺平整后的工序应符合下列规定：

1 随时检查施工表面的初凝情况，开始初凝时即可均匀喷洒适量缓凝剂，选择塑料薄膜覆盖等方法养护，并防止阳光直晒；

2 表层混凝土终凝前及时采用高压水枪冲洗面层，水压控制在 0.4MPa~0.6MPa，除去集料表面的胶凝材料，均匀裸露出集料，以颗粒不松动为宜；

3 表层冲洗后及时去除表面和空隙内的剩余浆料，并覆盖塑料薄膜进行保湿养护。

5.4.5 人工布料应采用铁锹反扣，不应抛掷和搂耙；拌合料松铺系数宜为 1.1~1.2，拌合料偏干取高值，反之取低值。

5.4.6 因故造成停工或 2/3 的拌合料已达到初凝，致使混凝土拌合料无法振实时，应在已铺筑好的面层端头设置施工缝。

5.5 接缝施工

5.5.1 透水水泥混凝土接缝采用切割施工时，切割缝宜在透水水泥混凝土强度达到 10MPa~15MPa 时进行。

5.5.2 广场、停车场的接缝宜结合分仓施工缝设置，每块不宜大于 25m²，且面层板的长宽比不宜超过 1.3。圆形或曲线多色彩交错的广场，应沿不同色彩交界设置伸缩缝。

5.5.3 灌缝前应确认缝壁及内部清洁、干燥，施工过程中应保证各接缝处填料和填缝胶饱满，厚度均匀。

5.5.4 胀缝的留置符合以下规定：

- 1 在邻近其它固定构造物或与其它道路相交处应设置胀缝；
- 2 胀缝缝隙宽度宜为 20mm~25mm，胀缝应贯通透水水泥混凝土面层，填缝胶厚度约为 30mm~40mm，其构造如图 5.5.4 所示。

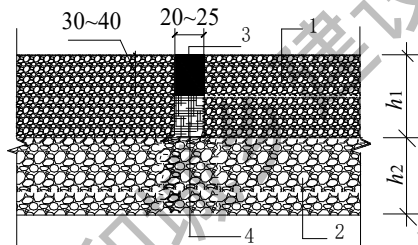


图 5.5.4 胀缝构造剖面图

1-透水面层；2-混凝土基层；3-填缝胶；4-柔性填缝材料

5.5.5 缩缝的留置符合以下规定：

- 1 缩缝宜等距布置，最大间距不宜超过 5m，最小间距不宜小于板宽；
- 2 缩缝采用假缝形式，缝隙宽度宜 3mm~8mm，切缝深度为 $(1/5 \sim 1/4) h_1$ ，其构造如图 5.5.5 所示。

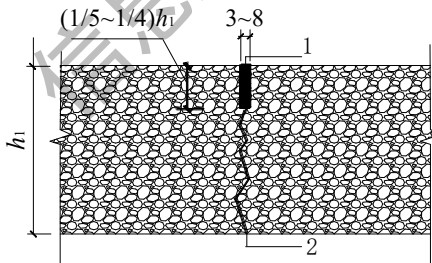


图 5.5.5 缩缝构造剖面图

1-填缝胶；2-裂缝

5.5.6 每日施工结束或临时中断施工时，应设置施工缝，其位置宜结合缩缝或胀缝。设在胀缝处的施工缝，构造与胀缝相同。设在缩缝处的施工缝，采用平缝形式，构造图如图 5.5.6 所示。

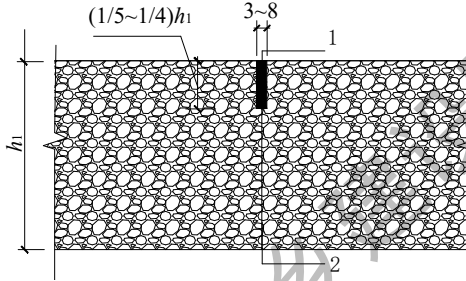


图 5.5.6 缩缝处施工缝构造剖面图

1-填缝胶；2-施工缝

5.6 养 护

5.6.1 透水水泥混凝土场地施工完毕后，应及时进行覆盖保湿养护，养护时间不宜少于 14d。

5.6.2 当昼夜平均温度小于等于 5°C 时，透水混凝土面层施工应采取保温措施。

5.6.3 养护期间透水水泥混凝土面层不得加载、通车，覆盖的塑料薄膜应完整。

5.6.4 透水混凝土强度达到 1.2MPa 后方可拆模，拆模时不应损坏混凝土场地的边、角。

5.6.5 透水水泥混凝土场地未达到设计强度前不允许投入使用。

5.7 季节性施工

5.7.1 施工中应根据工程所在地的气候环境，确定雨期和夏季的起、止时间。

5.7.2 透水水泥混凝土场地雨期施工符合下列规定：

1 雨期施工应加强与气象部门联系，及时掌握气象条件变化，做好防范准备；

2 雨期施工应充分利用地形与现有排水设施，做好防雨及排水工作；

3 雨天不宜进行基层施工，透水水泥混凝土面层不应在雨天浇筑；

4 雨后摊铺基层时，应先对地基状况进行检查，符合要求后方可摊铺。

5.7.3 透水水泥混凝土场地夏季施工应符合下列规定：

1 混凝土拌合物浇筑中应尽量缩短运输、摊铺、压实等工序时间，浇筑完毕应及时覆盖、洒水养护；

2 搅拌站应有遮阳棚。模板和基层表面，在浇筑混凝土前应洒水湿润；

3 施工时应注意天气预报，如遇阵雨，应暂停施工，及时用塑料薄膜对已浇筑混凝土面进行覆盖；

4 当室外最高气温达到 32℃以上时，不宜施工。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 透水水泥混凝土施工质量验收应符合下列要求：

1 工程施工符合工程勘察设计文件的要求；工程施工质量符合本标准和相关专业验收标准的规定；

2 参加工程施工质量验收的各方人员具备规定的资格；

3 在施工单位自行检查评定合格的基础上进行工程质量的验收；

4 建设单位（监理单位）按有关规定对用于工程材料进行见证取样、平行检验；

5 隐蔽工程、检验批、分项工程和分部工程验收按国家、行业现行标准规定验收；

6 验收人员通过现场检查共同确认工程的外观质量。

6.1.2 透水水泥混凝土工程质量验收应提交下列文件：

1 设计文件及施工方案；

2 透水水泥混凝土试件抗压、抗折及透水系数的检测报告；

3 工程材料产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告；

4 透水水泥混凝土配合比记录、隐蔽工程验收记录、检验批验收记录、分项工程和分部工程质量验收记录；

5 工程重大质量问题处理文件。

6.1.3 当施工中对透水水泥混凝土的质量有怀疑或争议时应做实体检验。

6.1.4 当透水水泥混凝土场地施工质量不符合要求时，按下列规

定进行处理：

- 1 经返工重做的，应重新进行验收；
 - 2 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的，应予以验收；
 - 3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的，可予以验收；
 - 4 经返修或加固处理的部分工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。
- 6.1.5** 通过返修或加固处理，仍不能满足安全使用要求的透水水泥混凝土场地不应验收。

6.2 质量检验标准

6.2.1 原材料质量符合下列要求：

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：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装水泥不超过 200t 为一批，散装水泥不超过 500t 为一批，每批抽样 1 次。水泥出厂超过三个月时，应进行复验，复验合格后方可使用。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

2 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，检验结果应符合国家现行标准《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，每 50t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

3 粗骨料进场时，应对其品种、技术性能指标进行检查，其技术性能指标应符合本标准表 3.1.2 的规定。

检查数量：同产地、同品种、同规格且连续进场的粗骨料，每 400m³ 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查抽样检测报告。

4 细骨料应采用质地坚硬、耐久、洁净的砂，其技术性能指标应符合国家现行标准《建设用砂》GB/T 14684 中 II 类砂的规定。

检查数量：同产地、同品种、同规格且连续进场的细骨料，每 400m³ 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查抽样检测报告。

5 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性能指标进行检验，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，粉煤灰、粒化高炉矿渣、钢渣粉矿物掺合料不超过 200t 为一批，硅灰不超过 30t 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测报告。

6 增强剂进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并应对增强剂的相关技术指标进行检验，检验结果应符合本标准表 3.1.6、表 3.1.7 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，每 50t 为一个检验批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检测报告。

7 合成纤维进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并对合成纤维的相关技术指标进行检验，检验结果应符合本标准表 3.1.8 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，每 50t 为一个检验批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检测报告。

8 接缝材料进场时，应对其品种、技术指标、出厂日期等进行检查，并应对胀缝、缩缝材料的相关技术指标进行检验，检验结果应符合本标准表 3.1.12-1、表 3.1.12-2 的规定。

检查数量：按同一厂家、同一品种且连续进场的接缝材料为一个检验批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检测报告。

9 土工布进场时应对其规格、技术指标进行检查，并应对土工布的相关技术指标进行检验，检验结果应符合本标准表 3.1.14 的规定。

检查数量：同一生产厂家、同一规格、同一批次且连续进场的土工布按每 10000m² 为一个检验批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检测报告。

6.2.2 地基、基层的质量应符合行业现行标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定。

检查数量：按《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定。

检验方法：检查地基、基层施工质量检验批验收记录。

6.2.3 透水水泥混凝土地面层质量符合下列要求：

1 透水水泥混凝土抗折强度应符合设计规定。

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。每次取样应至少留置 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：检查试件抗折强度检测报告。

2 透水水泥混凝土抗压强度应符合设计规定。

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。每次取样应至少留置 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：检查试件抗压强度检测报告。

3 场地透水水泥混凝土面层透水系数应达到设计要求。

检查数量：每 500m² 抽测 1 组（3 块）。

检验方法：检查检测报告。

4 透水水泥混凝土场地面层耐磨性应符合本标准表 3.2.1 的规定。

检查数量：每 500m² 抽测 1 点。

检验方法：检查检测报告。

5 透水水泥混凝土耐流水侵蚀性应符合本标准表 3.2.1 的规定。

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。每次取样应至少留置 1 组（3 块）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（3 块）。

检验方法：检查检测报告。

6 透水水泥混凝土场地面层厚度应符合设计规定，允许误差 ±5mm。

检查数量：每 500 m² 抽测 1 点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

6.2.4 透水水泥混凝土面层表面应平整、清洁、无裂缝、边角整齐；面层与路缘石及其他构造物之间的接缝应平顺，不应有石子脱落现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

6.2.5 透水水泥混凝土胀缝和缩缝应垂直、平顺，缝内填充物应饱满，不应有杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

6.2.6 彩色透水水泥混凝土场地颜色必须均匀一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.2.7 露骨透水水泥混凝土面层骨料分布应均匀一致，不得有松动现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6.2.8 透水水泥混凝土地面层允许偏差应符合表 6.2.8 的规定，且合格点数在 85%以上。

表 6.2.8 透水水泥混凝土地面层允许偏差

| 项目 | 允许偏差(mm) | | 检验范围 | | 检验 点数 | 检验方法 |
|-------------|----------------|------|------|---------|----------|----------------------|
| | 道路 | 其他场地 | 道路 | 其他场地 | | |
| 高程 | ±15 | ±10 | 20m | 施工单元* | 1 | 用水准仪测量 |
| 中线偏位 | ≤20 | — | 100m | — | 1 | 用经纬仪测量 |
| 平整度 | ≤5 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺，取较大值 |
| 宽度 | 0, -20 | | 40m | 40m** | 1 | 用钢尺量 |
| 横坡 | ±0.30% 且不反坡 | | 20m | | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与路面 高差 | ≤3 | ≤5 | 每座井 | | 1 | 十字法，用直尺和塞尺量，取最大值 |
| 相邻板高差 | ≤3 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用钢板尺和塞尺量 |
| 纵缝直顺度 | ≤10 | | 100m | 40m×40m | 1 | 用 20m 线和钢尺量 |
| 横缝直顺度 | ≤10 | | 40m | 40m×40m | | |

注：1 带*指在每一单位工程中，以 $40\text{m}\times 40\text{m}$ 定方格网，进行编号，作为量测检查的基本施工单元，不足 $40\text{m}\times 40\text{m}$ 的部分以一个单元计。在基本施工单元中再以 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 或 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 为子单元，每基本施工单元范围内只抽一个子单元检查；检查方法为随机取样，即基本施工单元在室内确定，子单元在现场确定，量取 3 点取最大值计为检查频率中的 1 个点；

2 带**指适用于矩形广场与停车场。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

7 维 护

7.0.1 透水水泥混凝土场地投入使用后，应定期进行全面清洗，采用高压冲洗车，冲刷孔隙，洗净堵塞物；或采用压缩空气冲刷孔隙使堵塞物去除，也可使用真空泵将堵塞孔隙的杂物吸出。

7.0.2 透水水泥混凝土场地出现裂缝和骨料脱落的面积较大时，必须进行维修。维修时，应先将路面疏松骨料铲除，清洗路面去除孔隙内的灰尘及杂物后，方可进行新的透水水泥混凝土铺筑。

附录 A 透水系数室内试验方法

A.0.1 本方法适用于室内测定透水水泥混凝土的透水系数，室内试验装置宜按图 A.0.1 设置。

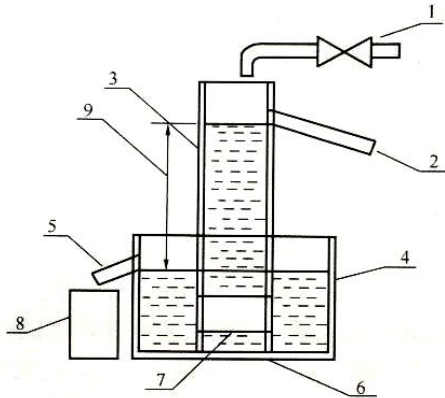


图 A.0.1 透水系数室内试验装置示意图

1-供水系统；2-圆筒的溢流口；3-水圆筒；4-溢流水槽
5-水槽的溢流口；6-支架；7-试样；8-量筒；9-水位差

A.0.2 试验设备与装置应符合下列要求：

- 1 水圆筒：设有溢流口并能保持一定水位的圆筒；
- 2 溢流水槽：设有溢流口并能保持一定水位的水槽；
- 3 抽真空装置应能装下试样，并保持 90kPa 以上真空度。

A.0.3 测量器具应符合下列要求：

- 1 量具：分度值为 1mm 的钢直尺及类似量具；
- 2 秒表：精度为 1s；
- 3 量筒：容量为 2L，最小精度为 1mL；

4 温度计：最小刻度为 0.5℃。

A.0.4 试验用水应使用无汽水，可采用新制备的蒸馏水进行排气处理，试验时水温宜为 (20±2)℃。

A.0.5 应分别在样品上制取三个直径为 100mm、高度 50mm 的圆柱作为试样。

A.0.6 试验宜按下列步骤进行：

1 将做透水系数试验的试件在养护龄期为 27d 时从标准养护室内取出，随后将试件放在 (20±2)℃水中浸泡，浸泡时水面应高出试件上表面 20mm~30mm，浸泡时间为 24h，试件应在 28d 龄期时进行透水系数试验；

2 将达到龄期的试件用钢直尺测量圆柱试样直径和厚度，分别量测两次，取平均值，精确到 1mm，计算试样的上表面面积；

3 将试样的四周用密封材料或其他方式密封好，使其不漏水，水仅从试样的上下表面进行渗透；

4 待密封材料固化后，将试样放入真空装置，抽真空至 (90±1) kPa，并保持 30min，在保持真空的同时，加入足够的水将试样覆盖并使水位高出试样 100mm，停止抽真空，浸泡 20min，将其取出，装入透水系数试验装置，将试样与透水圆筒连接密封好。放入溢流水槽，打开供水阀门，使无汽水进入容器中，等溢流孔有水流出时，调整进水量，使透水圆筒保持一定的水位（约 150mm），待溢流水槽的溢流口和透水圆筒的溢流口的流量稳定后，用量筒从出水口接水，记录 5min 流出的水量。同一试件的渗水试验至少应重复测量 3 次，记录每次的渗水量，取平均值；

5 用钢直尺测量透水圆筒的水位与溢流水槽水位之差，精确至 1mm。用温度计测量溢流水槽中水的温度，精确至 0.5℃。

A.0.7 单个试样的透水系数应按下式计算：

$$k_T = \frac{QL}{AHt} \quad (\text{A.0.7})$$

式中 k_T ——水温为 T 时试样的透水系数 (mm/s)；

Q ——时间 t 秒内渗出的水量 (mm^3);

L ——试样的厚度 (mm);

A ——试样的上表面面积 (mm^2);

H ——水位差 (mm);

t ——时间 (s)。

试验结果以 3 块试样平均值表示, 计算精确至 0.01mm/s 。

A.0.8 试样以 15°C 水温为标准温度, 标准温度下的透水系数应按下式计算:

$$k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15} \quad (\text{A.0.8})$$

式中 k_{15} ——标准温度时试样的透水系数 (mm/s);

η_T —— $T^\circ\text{C}$ 时水的动力黏滞系数 ($\text{kPa} \cdot \text{s}$);

η_{15} —— 15°C 时水的动力黏滞系数 ($\text{kPa} \cdot \text{s}$);

η_T / η_{15} ——水的动力黏滞系数比。

A.0.9 水的动力粘滞系数比见表 A.0.9。

表 A.0.9 水的动力粘滞系数比

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T/ $^\circ\text{C}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 动力粘滞系数比 | 1.571 | 1.521 | 1.470 | 1.424 | 1.378 | 1.336 | 1.295 | 1.255 | 1.217 | 1.181 |
| T/ $^\circ\text{C}$ | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 动力粘滞系数比 | 1.149 | 1.116 | 1.085 | 1.055 | 1.027 | 1.000 | 0.975 | 0.950 | 0.925 | 0.903 |
| T/ $^\circ\text{C}$ | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 动力粘滞系数比 | 0.880 | 0.859 | 0.839 | 0.819 | 0.800 | 0.782 | 0.764 | 0.748 | 0.731 | 0.715 |

续表 A.0.9

| | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T/°C | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 动力粘滞系数比 | 0.700 | 0.685 | 0.671 | 0.657 | 0.645 | 0.632 | 0.620 | 0.607 | 0.596 | 0.584 |
| T/°C | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 动力粘滞系数比 | 0.574 | 0.564 | 0.554 | 0.544 | 0.535 | 0.525 | 0.517 | 0.507 | 0.498 | 0.490 |

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

附录 B 透水系数现场试验方法

B.0.1 本方法适用于现场测试透水水泥混凝土的透水系数，试验装置形状及尺寸按图 B.0.1 设置。

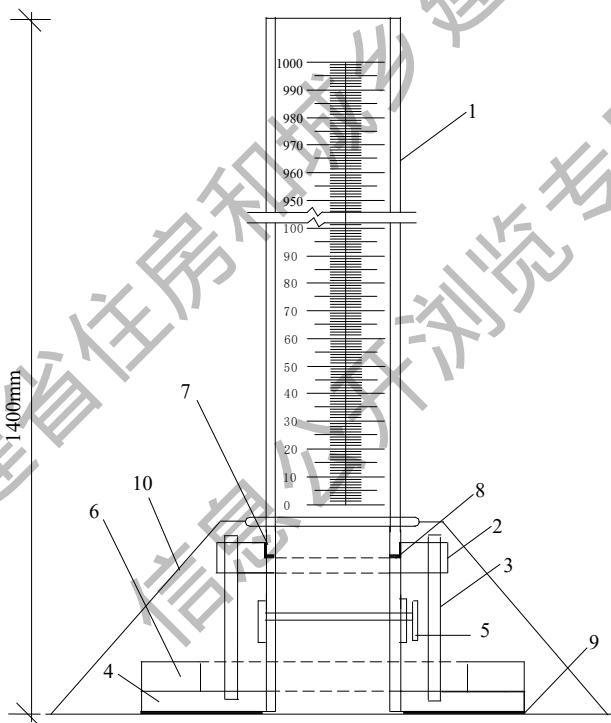


图 B.0.1 透水系数现场试验装置示意图

- 1-量筒；2-底座顶板；3-立柱支架；4-底板底座；5-压重钢圈
6-阀门；7-螺纹连接；8-密封垫圈；9-密封材料；10-三角支架

B.0.2 试验设备与装置应符合下列要求：

1 带有刻度值的圆量筒内径与底座下部内径相同，圆量筒内径为 $50\text{mm} \pm 0.25\text{mm}$ ；上部盛水量筒由透明有机玻璃制成，上有刻度标线，下端与底座顶板螺纹联结，底座中间有一开关。仪器附 1 个三角支架和两个压重钢圈，每个压重钢圈质量约 5kg ，内径 $\Phi 160\text{mm}$ ；

2 水筒及大漏斗；

3 秒表；

4 密封材料：防水腻子、油灰或橡皮泥；

5 其他：水、粉笔、塑料圈、刮刀、扫帚等。

B.0.3 试验按下列步骤进行：

1 将待测透水水泥混凝土部位表面清扫干净，用水充分湿润；

2 将塑料圈置于待测场地表面的测点上，用粉笔分别沿塑料圈的内侧和外侧画上圈，内圈直径略大于量筒内径，外圈直径与底座外径相同；

3 用密封材料对内外圈之间的环状区域进行密封处理（注意不要使密封材料进入内圈，如果密封材料不小心进入内圈，必须用刮刀将其刮走），然后再将搓成拇指粗细的条状密封材料擦在环状区域的中央，并且擦成一圈；

4 将底座边缘对准外圈缓慢放在条状密封材料表面上，然后略微使劲将底座压在条状密封材料表面上；

5 在底座顶板上口放入密封垫圈，安装量筒；

6 将支架的固定环套于量筒上，并将支架下端支撑于透水混凝土地面上；

7 关闭阀门，向量筒中注水超过 1000mm 刻度，然后打开阀门，使量筒中的水下流排出底座内的空气，当量筒中水面下降速度变慢时，用双手轻压渗水仪使渗水仪底部的气泡全部排出；当量筒内水位下降至 500mm 刻度值时，关闭阀门，并再次向量筒

中注水超过 1000mm 刻度值；

8 打开阀门，待量筒内水面下降至 800mm 以下刻度时，立即开动秒表开始计时，并记录此时量筒刻度值 H_1 ；

9 当经过时间 t 后，量筒内的水位降到另一刻度值 H_2 时，停止计时，并记录此时量筒的刻度值 H_2 ；

10 重复上述步骤在同一检测段选择 5 个测点进行试验，取 5 个测点的平均值作为测试结果。

B.0.4 透水系数应按下式计算：

$$K_T = \frac{H_1 - H_2}{t} \quad (\text{B.0.4})$$

式中 K_T ——透水系数 (mm/s)；

H_1 ——开始计时时量筒内的水位刻度值 (mm)；

H_2 ——经过时间 t 后，量筒内的水位刻度值 (mm)；

t ——时间 (s)。

B.0.5 本试验以 15°C 水温为标准温度，标准温度下的透水系数应按下式计算：

$$k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15} \quad (\text{B.0.5})$$

式中 k_{15} ——标准温度时试样的透水系数 (mm/s)；

η_T ——T°C 时水的动力黏滞系数 (kPa·s)；

η_{15} ——15°C 时水的动力黏滞系数 (kPa·s)；

η_T / η_{15} ——水的动力黏滞系数比 (见表 A.0.9)。

附录 C 有效孔隙率测试方法

C.0.1 本方法适用于测试透水水泥混凝土立方体试块的有效孔隙率。

C.0.2 试验仪器包括：

- 1 200mm×200mm×250mm 透明计量筒（见图 C.0.2）；
- 2 烘干机；
- 3 干燥器。

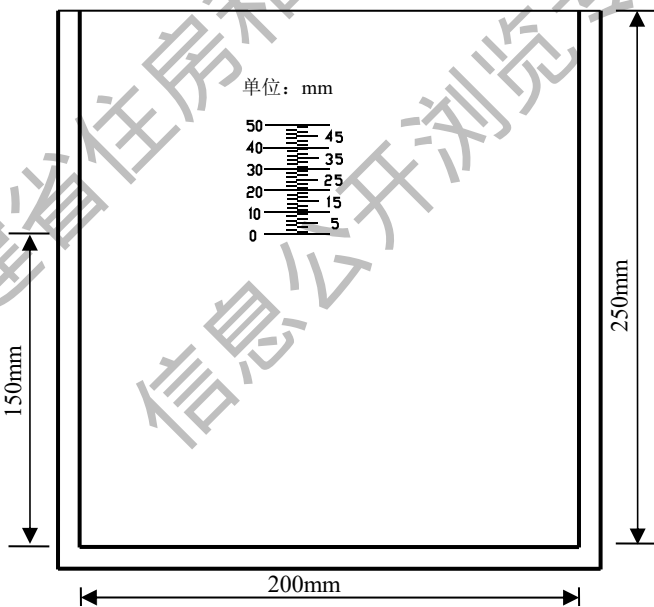


图 C.0.2 有效孔隙率测试仪结构示意图

C.0.3 试验按下列步骤进行：

1 制备尺寸为 150mm×150mm×150mm 的待测透水水泥混凝土试块，在标养室内养护至龄期，试件的制备应符合本标准 D.0.4 规定的方法成型；

2 将待测试件放入 $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘干机烘至恒重，取出放在干燥器里冷却至室温；

3 将计量筒放置水平，在计量筒里倒入水，使水位达到 0mm 刻度，如图 C.0.2 所示；

4 将待测的透水水泥混凝土试件缓慢放入计量筒，待水位稳定即混凝土块无气泡出现后，直接读取计量筒上的刻度值；

5 按照公式 (C.0.3) 计算试件有效孔隙率：

$$P = 1 - \frac{S \cdot \Delta}{A \cdot h} \quad (\text{C.0.3})$$

式中 P ——有效孔隙率 (%)；

S ——测量计量筒面积 (mm^2)；

A ——待测试件底面积 (mm^2)；

h ——待测试件高度 (mm)；

Δ ——待测试件缓慢放入水中，水位稳定后的水位高度变化增加值 (mm)。

C.0.4 每组三个试件的有效孔隙率代表值确定：

1 以三个试件测值的算术平均值为测定值；

2 当三个试件测值的最大值或最小值中如有一个与中间值之差超过中间值的 15%，则取中间值为代表值；

3 当三个试件测值的最大值和最小值与中间值之差都超过中间值的 15%，则该组测试结果无效。

附录 D 透水水泥混凝土抗压强度试验方法

D.0.1 本方法适用于透水水泥混凝土抗压强度试验。

D.0.2 试验器具应符合下列要求：

- 1 试模：规格为 150mm×150mm×150mm 的立方体钢模；
- 2 插捣棒：插捣棒与坍落度试验所使用的相同，长度为 600mm，直径为 16mm 的具有半球形端头的钢筋；
- 3 平板振动器：平板振动器为单机附着式混凝土振动器，使用电压 220V，功率 1.1kW，振动底板规格为 360mm×440mm；
- 4 面板：面板为覆膜多层胶合板模板，尺寸 600mm×600mm。

D.0.3 每组试件应为 3 块，每块试件应是边长为 150mm 的立方体试件。

D.0.4 透水水泥混凝土抗压强度试件按下列方法成型：

1 浇筑：

1) 透水水泥混凝土拌合料分两层装入模内，第一层的厚度约为试模高度的 2/3，第二层高出试模 20mm；

2) 成型时，试件每层查到次数分布如表 D.0.4 所示，在侧面和平面内部插捣次数力求等距离和均匀分布；

3) 在插捣第一层透水水泥混凝土拌合料时，捣棒应达到试模底部；插捣第二层时，捣棒应贯穿第二层后插入下层 20mm~30mm；插捣时捣棒应保持垂直，不得倾斜。第二层插捣完毕后，用抹刀将表面大致磨平并高出试模约 20mm。

2 将做好的一组 3 块试件按品字形放于水平地面上，把面板压在试件上，平板振动器放于面板中间；

3 启动平板振动器振动 30s。然后用抹刀将透水水泥混凝土

试件表面抹平。

表 D.0.4 试件每层插捣次数分布

| 试件尺寸 | 插捣次数 | | |
|-------------------|-------|-------|---------|
| | 四角（次） | 侧面（次） | 平面内部（次） |
| 150mm×150mm×150mm | 各 1 | 各 3 | 9 |

D.0.5 成型后立即用塑料薄膜覆盖试件表面，并在温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 50% 的室内静置 1d~2d，静置后编号标记、拆模；当试件有严重缺陷时，应按废弃处理；试件拆模后应立即放入温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 95% 以上的标准养护室中养护至龄期 28d。

D.0.6 养护至龄期 28d 的透水水泥混凝土试件，按照现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行强度试验与评定。

附录 E 透水水泥混凝土抗折强度试验方法

E.0.1 本方法适用于透水水泥混凝土抗折强度试验。

E.0.2 试验器具应符合下列要求：

1 试模：规格为 150mm×150mm×600mm 或 150mm×150mm×550mm 的棱柱体钢模；

2 插捣棒：插捣棒与坍落度试验所使用的相同，长度为 600mm，直径为 16mm 的具有半球形端头的钢筋；

3 平板振动器：平板振动器为单机附着式混凝土振动器，使用电压 220V，功率 1.1kW，振动底板规格为 360mm×440mm；

4 面板：面板为覆膜多层胶合板模板，尺寸 600mm×600mm。

E.0.3 每组试件应为 3 块，每块试件应是 150mm×150mm×600mm 或 150mm×150mm×550mm 的棱柱体试件。

E.0.4 透水水泥混凝土抗折强度试件按下列方法成型：

1 浇筑：

1) 透水水泥混凝土拌合料分两层装入模内，第一层的厚度约为试模高度的 2/3，第二层高出试模 20mm；

2) 成型时，试件每层均匀插捣一遍，每遍插捣点间距不大于 35mm，次数分布如表 E.0.4 所示，在侧面和平面内部插捣次数力求等距离和均匀分布；

3) 在插捣第一层混凝土时，捣棒应达到试模底部；插捣第二层时，捣棒应贯穿第二层后插入下层 20mm~30mm；插捣时捣棒应保持垂直，不得倾斜。第二层插捣完毕后，用抹刀将表面大致磨平并高出试模约 20mm。

2 将做好的一组 3 块试件按并排放于水平地面上，把面板压

在试件上，平板振动器放于面板中间；

3 启动平板振动器振动 30s。然后用抹刀将试件表面抹平。

表 E.0.4 试件每层插捣次数分布

| 试件尺寸 | 插捣次数 | | | |
|--|-------|-------|--------|------|
| | 四角 | 短侧面 | 长侧面 | 平面内部 |
| 150 mm×150 mm×600 mm 或 150 mm×150 mm×550 mm | 各 1 次 | 各 3 次 | 各 16 次 | 48 次 |

注：插捣点间距不大于 35mm。

E.0.5 成型后立即用塑料薄膜覆盖试件表面，并在温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 50% 的室内静置 1d~2d，静置后编号标记、拆模；当试件有严重缺陷时，应按废弃处理；试件拆模后应立即放入温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 95% 以上的标准养护室中养护至龄期 28d。

E.0.6 养护至龄期 28d 的透水水泥混凝土试件，按照现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行抗折强度试验与评定。

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 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《白色硅酸盐水泥》 GB/T 2015
- 3 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 4 《合成树脂乳液试验方法》 GB/T 11175
- 5 《无机地面材料耐磨性能试验方法》 GB/T 12988
- 6 《建设用砂》 GB/T 14684
- 7 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 8 《高强高性能混凝土用矿物外加剂》 GB/T 18736
- 9 《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》 GB/T 21120
- 10 《室外排水设计规范》 GB 50014
- 11 《混凝土物理力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 12 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 13 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 14 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 15 《城市道路设计规范》 CJJ 37
- 16 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 17 《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
- 18 《公路水泥混凝土路面接缝材料》 JT/T 203
- 19 《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》 JC/T 539
- 20 《彩色硅酸盐水泥》 JC/T 870
- 21 《沥青瓦用彩砂》 JC/T 1071
- 22 《透水混凝土》 JC/T 2558

福建省工程建设地方标准

透水水泥混凝土场地技术标准

DBJ/T 13-274-2023

条文说明

修 订 说 明

《透水水泥混凝土场地技术标准》DBJ/T 13-274-2023，经福建省住房和城乡建设厅2023年10月13日以闽建科〔2023〕43号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为J 13963-2023。

本标准是在《福建省透水水泥混凝土场地技术规程》DBJ/T 13-274-2017的基础上修订而成，上一版的主编单位是福建工程学院、中建海峡建设发展有限公司，参编单位是福建金鼎建筑发展有限公司、福建九鼎建设集团有限公司、福建省泮澄建设集团有限公司、福建谦成建设有限公司、福州市第三建筑工程公司、龙岩市西安建筑工程有限公司、福建省泉州市东海建筑有限公司、福建省华辉建设发展有限公司、巨融（福建）建设工程有限公司，主要起草人员是周继忠、王耀、郑莲琼、林奇、庄金平、蔡雪峰、吴平春、聂小龙、陈成、张雪丽、张九香、陈国钦、石德仁、廖世江、杨国、张党生、林敏星、林键辉、刘信雁、彭堂良、陈敏。本次修订的主要内容是：1. 修订了第1章总则；2. 修订了第2章术语；3. 修订了第3章材料；4. 修订了第4章中的结构组合设计；5. 修订了第5章施工；6. 修订了第6章验收；7. 增加了附录B透水系数现场试验方法和附录E透水水泥混凝土抗折强度试验方法。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我省透水水泥混凝土应用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过透水水泥混凝土配合比试验，取得了透水水泥混凝土应用的重要技术参数。

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，《透水水泥混凝土场地技术

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。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

目 次

| | | |
|-----|------------|----|
| 1 | 总 则 | 50 |
| 2 | 术 语 | 51 |
| 3 | 材 料 | 52 |
| 3.1 | 原材料 | 52 |
| 3.2 | 透水水泥混凝土 | 53 |
| 3.3 | 透水水泥混凝土配合比 | 53 |
| 4 | 设 计 | 54 |
| 4.1 | 结构组合设计 | 54 |
| 4.2 | 透水水泥混凝土面层 | 55 |
| 4.3 | 排水系统设计 | 55 |
| 5 | 施 工 | 57 |
| 5.1 | 一般规定 | 57 |
| 5.2 | 模板支设 | 58 |
| 5.3 | 搅拌和运输 | 58 |
| 5.4 | 透水水泥混凝土铺筑 | 59 |
| 5.5 | 接缝施工 | 60 |
| 5.6 | 养 护 | 60 |
| 5.7 | 季节性施工 | 61 |
| 6 | 验 收 | 62 |
| 6.1 | 一般规定 | 62 |
| 6.2 | 质量检验标准 | 62 |
| 7 | 维 护 | 64 |

1 总 则

1.0.1 透水水泥混凝土作为新型生态环保型产品,对城市生态环境的改善具有重要的意义。本条是透水水泥混凝土场地选材、设计、施工、验收和维护必须遵循的基本原则。

1.0.2 本条规定本标准的适用范围。透水水泥混凝土在国内还处于发展阶段,目前还只应用在新建、扩建、改建的轻荷载道路、户外地面、广场、停车场和体育运动场等工程。随着研发的进一步深入,材料的改进,它的应用前景会更加宽广。

1.0.3 明确透水水泥混凝土场地的选材、设计、施工、验收与维护,除应符合本标准规定外,尚应符合国家、行业及福建省现行有关标准的规定。

2 术 语

本节术语的条文仅列出容易混淆、误解和概念模糊的术语。本标准给出了9个有关透水水泥混凝土工程方面的专用术语,并在我国惯用的透水水泥混凝土工程术语的基础上赋予其特定的涵义,并参考国内外资料和专业词典给定了英文译名。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

3 材 料

3.1 原材料

3.1.1 透水水泥混凝土采用胶结材料主要是水泥,根据透水水泥混凝土的特性,本条款对选用的水泥性能作出规定,是确保施工质量的一个重要环节。

3.1.2 透水水泥混凝土用粗集料可采用碎石、钢渣、矿渣等,经过多次试验,得出粗集料压碎值、含泥量、粒径、针片状的含量对透水水泥混凝土强度有重要影响,本条对粗集料的性能作出规定。

3.1.4 本条明确规定透水水泥混凝土用细集料宜采用天然砂、机制砂或混合砂,最大粒径不宜超过 1.18mm,细集料的技术要求应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 中II类砂规定。

3.1.5 透水水泥混凝土常用矿物掺合料主要有粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、钢渣粉等,本条对粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、钢渣粉等矿物掺合料的质量要求作出规定,同时规定掺用其它矿物掺合料时,应经试验验证,目的是确保透水水泥混凝土的质量。

3.1.6~3.1.8 透水水泥混凝土由于孔隙率高而强度低易开裂,参加一定的增强剂或合成纤维材料可提高透水水泥混凝土的抗裂性能,延长使用寿命。本条款对增强剂、合成纤维的质量要求作出规定,是为了保证透水水泥混凝土的质量。

3.1.12 透水水泥混凝土场地用的接缝材料质量直接关系到施工质量,从而关系到透水水泥混凝土场地的使用寿命,所选用的接

缝材料应能适应透水水泥混凝土膨胀和收缩要求，且施工时不变形、弹性复原率高、耐久性好的胀缝板。本条对接缝处用的胀缝板和填缝材料技术要求作出规定。

3.2 透水水泥混凝土

3.2.1 本条是结合我省的地域特点，明确了透水水泥混凝土的性能指标，经过大量的试验证明，当透水水泥混凝土性能指标符合表 3.2.1 规定时，才能达到其预期的效果。

3.2.2 根据场地使用特点，对透水水泥混凝土的耐磨性提出要求。本条规定透水水泥混凝土耐磨性试验应符合国家现行标准《无机地面材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988 的规定。

3.3 透水水泥混凝土配合比

透水水泥混凝土的配制强度及透水系数应满足设计要求，根据编制组实验成果，透水水泥混凝土配合比设计时应考虑强度和孔隙率以及施工方法，本节给出了透水水泥混凝土配合比设计方法，其设计原则是以体积填充法来进行试配，并强调透水水泥混凝土强度配制方法应通过试验确定。

4 设计

4.1 结构组合设计

4.1.1 为保证透水水泥混凝土场地的质量和使用寿命,本条规定透水水泥混凝土结构设计应考虑排水要求、地形条件、荷载等级、景观要求、环境情况、施工条件等因素。

4.1.2~4.1.4 本条款对透水水泥混凝土场地的地基提出了要求,目的是为了**保证透水水泥混凝土场地的质量和使用寿命。**

4.1.5 本条款对基层和垫层强度和刚度提出要求。

4.1.6 由于透水水泥混凝土场地的透水性,雨水直接通过透水水泥混凝土场地向基层渗透,导致基层不稳,场地会因基层的不稳定而受损,因此在设计透水水泥混凝土场地时,必须考虑场地面层与基层下的排水设施。保护基层稳定,必须设置相关坡度。

4.1.7 根据不同的场地,本标准提供的表 4.1.7 透水混凝土场地基层结构仅供参考,实际情况是一个多变数,所以基层的结构应根据具体实际情况决定或由设计定。

4.1.8、4.1.9 对人行道、园林道路等,既要满足人行要求,又要发挥透水水泥混凝土的生态效应,可采用全透水结构形式,并给出各结构层的厚度的要求,但具体技术要求可参考行业现行标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

4.1.10 对非机动车道、广场、一般荷载在 4 吨以下的停车场等,除按其承载要求选择强度等级,设计一定厚度的透水水泥混凝土面层外,同时还应考虑雨水对基层的影响,建议采用半透水结构,增加提高基层承载力和起隔水效果的混凝土结构层及附加稳定土

基层。

4.2 透水水泥混凝土面层

4.2.1 根据诸多的工程案例，为确保场地整体质量，基层为全透水结构的人行道的透水水泥混凝土面层强度等级应不小于 C15，非机动车车道、园林小路的透水水泥混凝土面层强度等级应不小于 C25；基层为半透水结构时，有一定的负载场地，如停车场、广场、轻载荷道路等透水水泥混凝土面层强度等级应不小于 C30。

4.2.2 透水水泥混凝土材料有系列彩色原材料和素色原材料，其造价不相同，同样厚度的彩色层造价高于素色层造价，因此，在设计中既要考虑造价因素，也要保证工程质量，可分层设计，但面层的彩色层必须大于 40mm，主要考虑面层色彩的整体质量、均匀性和耐久性，并根据地形地貌的特点做到协调统一。

4.2.3、4.2.4 透水水泥混凝土性能与混凝土特性基本相似，设计透水混凝土面层时应参照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 要求设置纵向与横向伸缩缝。透水水泥混凝土的热膨胀性比水泥混凝土大，因此建议透水水泥混凝土场地面层施工时设胀缝设置间距要比普通水泥混凝土场地小些，约 30~50 米设一处。同时透水水泥混凝土场地与其它构筑物的热膨胀性不一，所以要求与其它构筑物交界处均应设置胀缝。

4.2.5 透水水泥混凝土地面层缝的结构基本同普通混凝土面层，由于透水水泥混凝土主要应用于轻荷载场地，同时属于少浆体材料，传力杆的握力不足，且易生锈，故不考虑设置传力杆。

4.3 排水系统设计

4.3.1 透水水泥混凝土场地的排水，分表面排水和透水水泥混凝土地面层下的基层排水两种方式。透水水泥混凝土场地表面排水的设计可参照《城市道路设计规范》CJJ 37 和《室外排水设计

规范》GB 50014 的有关规定。

4.3.2 根据透水水泥混凝土场地有透水及储水作用特性，当降雨强度超过渗透量及单位储存量时，雨水会集聚，过量雨水会影响基层，所以基层结构设计，尤其全透水基层设计时应考虑场地面层下的排水，防止雨季过量的雨水渗入基层。场地面层下的排水可设排水盲沟。设计的排水盲沟应与市政排水系统相连。

全透水基层设计与市政重要交通道路相接处，为防止影响交通道路基层，应在相应部位设一定的防护隔离措施。

4.3.3 设计排水系统时，可利用市政排水沟或雨水口，透水水泥混凝土直接铺设至排水沟或雨水口。雨水通过透水水泥混凝土直接排入雨水口中，就是将排水沟或雨水口与透水水泥混凝土接触部分设置成透水结构，可不用砖砌，直接铺设透水水泥混凝土来进行排水。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 人行道、轻型荷载道路、广场等工地，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的要求，查勘施工现场，复核地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。

5.1.2 透水水泥混凝土强度越高则孔隙率就越低，如何做到既满足强度要求又能满足有效孔隙率要求，达到设计所需的透水系数，透水水泥混凝土的成型方法是关键，在施工前应在对同类工程配合比设计和使用情况调查研究的基础上，根据设计要求和施工方案选定的透水水泥混凝土成型方法，充分借鉴已有的经验，进行完整的配合比设计与试验，施工前应出具透水水泥混凝土配合比设计试验资料。

5.1.5 透水水泥混凝土与混凝土性能相似，雨天和寒冻天气不宜施工，尽量避开高温施工，是因气温太高，原本干硬性的透水水泥混凝土，初凝加速，会影响施工质量，地表温度在 40℃以上注意避免拌制浇筑。

5.1.7 一般透水水泥混凝土施工单位仅施工面层，基层由其它专业队伍施工，而排水管及排水沟是设在碎石层或混凝土结构层处，故排水管及排水沟的铺设必须要与专业施工队伍密切配合，相互合作才能确保工程进行顺利，保证质量又减少浪费。

5.1.8 面层与基层之间结合状况，对透水水泥混凝土面层的质量有影响，在面层施工前，基层作清洁处理，除要求基粗糙，保证

基层清洁，无积水，并保持一定的湿润是十分必要的，有时候进行必要的界面处理是保证二者的有效结合的保证。

5.2 模板支设

5.2.1 摊铺前对基层与标高进行复验后进行立模制作，要求模板高度应符合设计路面的厚度，支撑稳定。

5.2.2 钢筋支护间距和嵌入基层深度根据基层种类和施工机械而定，基层压实度较低、使用振动碾压辊施工等情况宜减少支护间距、增加嵌入深度来保证模板的稳固。

在木胶板背后加背楞是为了增加模板刚度，使其能够承受施工机械的冲击而不变形。

5.3 搅拌和运输

5.3.1 透水水泥混凝土属于硬性材料，必须采用强制式搅拌机搅拌，其初凝时间短，拌合后不宜停留过长时间，因此搅拌机容量的配置应根据工程大小，施工进度、施工顺序和运输工具等参数选择，运输工具必须要适应搅拌机的出量。搅拌地点也须靠近透水水泥混凝土施工现场，才能保证运输时间不超过规定范围，保证施工质量。

5.3.2 透水水泥混凝土的配比计量是确保其强度的主要关键工序，所以计量是一个重要的质量控制环节。

5.3.3 投料顺序与搅拌时间，最终目的是为了确保混合物均匀，因此搅拌时间与气候也有关系，采用不同型号的搅拌机，投料顺序与搅拌时间会有所不同，但目标一致，最终要求达到物料均匀。

5.3.4 双层面层施工，为保证上面层与下面层之间有良好的粘结，色泽一致，二层施工时间不应超过1小时。因此双色面层施工时，应设二台搅拌机基本同时搅拌，才能达到同时施工的目的，保证颜色色彩一致，确保强度质量。

5.3.5、5.3.6 施工气温对初凝时间影响大，提出适宜控制拌合物从搅拌机出料后，运输过程要随时注意保湿及防止离折，运至铺筑地点进行摊铺、振捣、做面直至完成允许最长时间，见本标准表 5.3.6。根据施工经验得出，适宜控制在 1 小时之内。

5.4 透水水泥混凝土铺筑

5.4.1 透水水泥混凝土碾压法施工应符合以下规定：

1 虽从透水水泥混凝土角度而言无需路面排水，但考虑到暴雨能及时排除雨水，相关场地按设计要求应有排水坡度。有利于大量雨水排除。

松铺系数为 1.1 是为保证透水水泥混凝土地面层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，影响地面层施工重量。施工时还要对边角等细部位置处理要特别注意，发现有缺料现象，应及时补料人工压实。

2 透水水泥混凝土的压实宜采用专用低频振动压实机，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。透水水泥混凝土面层施工期间，施工人员的脚部应穿上减压鞋，减少施工人员自重对面层质量的影响。

用平板振动器振动时应防止在同一个处振动时间过长而出现离折现象及过于密实而影响透水率。

减压鞋是透水水泥混凝土技术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。

3 与普通混凝土表面不同的是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，抹板还要有足够的刚度。

5.4.3 单层彩色透水水泥混凝土施工的工序同本标准第 5.4.1 条，双层彩色透水水泥混凝土施工时，为保证上、下面层的结合度，上面层与下面层铺设时间应小于水泥初凝时间是考虑上下面

层的有效结合，同时避免上面层施工对下面层产生破坏。

5.5 接缝施工

5.5.3 清缝可用高压水冲洗，以缝壁无灰尘为度，避免缝壁与填缝胶粘结不牢。

5.5.4 胀缝间距视膨胀量的大小而定，膨胀量的大小取决于温度差（施工时温度与使用期间最高温度之差）、骨料的膨胀性（线膨胀系数）、透水基层和透水面层出现膨胀位移的活动区长度。

5.5.5 缩缝宜采用等距布置，不大于6m，且不小于板宽，当缩缝间距小于板宽时，最不利荷载位置已经改变到横缝边缘，不适用路面设计时采用的结构应力和路面厚度计算公式，因此，要保证路面厚度设计计算时的最不利荷载位置。

5.6 养护

5.6.1 透水水泥混凝土施工后必须进行保湿养护一定时间，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，为保湿与防污染，施工后即可在透水混凝土表面覆盖保湿材料保湿。第二天应均匀的洒水，经常保持透水水泥混凝土面层的湿润状态。洒水只能以淋的方式，不能用高压水冲洒。养护期视气温不同而不同，一般不低于14d。

5.6.2 当环境温度变化比较大时，混凝土容易产生温度裂缝，故本条规定当昼夜温差出现大于10℃或平均温度小于等于5℃时，透水混凝土面层施工应采取保温措施。

5.6.3 透水水泥混凝土路面在养护期间和填缝前，应禁止车辆通行，避免上人行走。其目的有二：一、保护空隙内清洁，不被泥土、油类等污染，以免降低透水率；二、防止在透水水泥混凝土强度未达到一定强度时，受到重力而损坏，如不慎受到损坏，应立即修补。

5.6.5 本条规定透水水泥混凝土的强度达到设计要求后场地才能使用，目的是为了保证场地的使用寿命。

5.7 季节性施工

5.7.2 本条提出透水水泥混凝土场地雨期施工的有关规定，进入雨期施工应考虑相应的防雨及排水措施。

透水水泥混凝土雨天不宜进行基层施工，雨后透水水泥混凝土基层施工时应先对地基状况进行检查，符合要求后方可摊铺。

5.7.3 本条提出透水水泥混凝土场地热期施工的有关规定，进入热期施工应考虑相应的降温措施。

透水混凝土最高施工气温不超过 32℃，否则会造成透水水泥混凝土离散，影响施工质量。

6 验 收

6.1 一般规定

- 6.1.1** 本条款对面层、基层及其它附属工程质量检验和验收标准作出明确规定。
- 6.1.2** 本条款对透水水泥混凝土试块强度的检验与评定要求作出相应的规定要求。
- 6.1.3** 本条款对透水水泥混凝土试块强度不能按本标准第 6.1.2 条规定进行检验与评定时，应该采用钻芯取样检验方法对透水混凝土强度进行原位检测，来判断路面透水混凝土强度。
- 6.1.4** 本条款对透水水泥混凝土路面观感质量作出基本要求。与条文内容不一致。
- 6.1.5** 本条款对透水水泥混凝土路面施工缝的观感质量作出明确要求。与条文内容不一致。

6.2 质量检验标准

- 6.2.1** 本条款对透水水泥混凝土所用的原材料质量作出规定和检查方法。
- 6.2.2** 本条款对透水水泥混凝土的地基、基层施工质量作出规定和检查方法。
- 6.2.3** 本条款对透水水泥混凝土场地强度质量作出规定和检查方法。
- 6.2.4** 本条款对透水水泥混凝土场地面层观感质量作出规定和检查方法。

6.2.5 本条款对透水水泥混凝土场地接缝质量验收作出规定和检查方法。

6.2.6 本条款对彩色透水水泥混凝土颜色标准作出规定和检查方法。

6.2.7 本条款对透水水泥混凝土场地面层允许偏差作出规定和检查方法。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

7 维 护

7.0.1 透水水泥混凝土场地使用后随着时间增长,会出现孔隙堵塞,造成透水能力下降,可以使用高压水冲刷孔隙洗净堵塞物,或用压缩空气冲刷清除孔隙堵塞物,或用真空泵吸出杂物等方法进行处理。当采用高压水冲刷时,对其水压力作了限制,严防水压过大,对场地面层产生破坏性影响。

7.0.2 在透水水泥混凝土场地面层出现裂缝、坑槽和集料脱落、飞散面积较大的情况下,必须进行维修。维修前应根据透水水泥混凝土场地面层损坏情况制定维修方案;维修时应先将场地面层疏松部分铲除,清洗基层面的灰尘及杂物后,才能进行新的透水水泥混凝土铺装。