|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 93.080.01 |
| CCS  | P 51 |

|  |
| --- |
|  DB42 |

湖北省地方标准

DB42/T XXXX—XXXX

城市绿道彩色铺装施工技术规程

Technical specification for urban greenway colored pavement construction

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

|  |  |
| --- | --- |
| 湖北省住房和城乡建设厅 |  |
| 湖北省市场监督管理局 |
|  |  |

联 合 发 布

目次

[前言 II](#_Toc96348957)

[1 范围 3](#_Toc96348958)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc96348959)

[3 术语和符号 4](#_Toc96348960)

[4 色彩配置要求 5](#_Toc96348963)

[4.1 一般规定 6](#_Toc96348964)

[4.2 配置要求 6](#_Toc96348965)

[5 彩色沥青混凝土路面 6](#_Toc96348966)

[5.1 一般规定 6](#_Toc96348967)

[5.2 材料 6](#_Toc96348968)

[5.3 施工 9](#_Toc96348969)

[5.4 施工质量管理及检查 15](#_Toc96348970)

[6 彩色水泥混凝土路面 15](#_Toc96348971)

[6.1 一般规定 15](#_Toc96348972)

[6.2 材料 15](#_Toc96348973)

[6.3 普通彩色水泥混凝土施工 18](#_Toc96348974)

[6.4 露石彩色混凝土路面施工 20](#_Toc96348975)

[6.5 透水彩色水泥混凝土 21](#_Toc96348976)

[6.6 施工质量管理及检查 22](#_Toc96348977)

[7 彩色聚合物防滑层 23](#_Toc96348978)

[7.1 一般规定 23](#_Toc96348979)

[7.2 原材料 23](#_Toc96348980)

[7.3 彩色聚合物防滑层施工 24](#_Toc96348981)

[7.4 施工质量管理及检查 25](#_Toc96348982)

[附录A（资料性） 色彩配制方法 26](#_Toc96348983)

[附录B（资料性） 色彩质量验收采方法 27](#_Toc96348984)

[附录C（资料性） 透水彩色水泥混凝土配合比设计方法 28](#_Toc96348985)

1. 前言

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

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口管理。

本文件主要起草单位：武汉市市政建设集团有限公司、湖北大学

本文件主要起草人：邓利明、肖铭钊、赵亚玲、汪林、胡解平。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：mail.hbszjt.net.cn。在执行过程中如有意见和建议请邮寄武汉市市政建设集团有限公司，联系电话：027-84787190，邮箱：56126024@qq.com。

城市绿道彩色铺装施工技术规程

* 1. 范围

本文件规定了彩色沥青混凝土路面、彩色水泥混凝土路面、彩色聚合物防滑层的设计、施工、验收、维护。

本文件适用于城市绿道，包括景区道路、广场道路、公园道路、居住区道路等彩色综合性廊道。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1710 同类着色颜料耐光性比较

GB/T 1722 清漆、清油及稀释剂颜色测定法

GB/T 1723 涂料粘度测定法

GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定

GB/T 1726 涂料遮盖力测定法

GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1731 漆膜、腻子膜柔韧性测定法

GB/T 1733 漆膜耐水性测定法

GB/T 2015 白色硅酸盐水泥

GB/T 5211.1 颜料水溶物测定 冷萃取法

GB/T 5211.15 颜料和体质颜料通用试验方法 第15部分：吸油量的测定

GB/T 5211.19 着色颜料相对着色力和冲淡色的测定 目视比较法

GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 12988 无机地面材料耐磨性能试验方法

GB/T 13693 道路硅酸盐水泥

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 15608 中国颜色体系

GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 18922 建筑颜色的表示方法

GB/T 22374 地坪涂装材料

GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰

GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

CJJ/T 135 透水水泥混凝土路面技术规程

CJJ 169 城镇道路路面设计规范

[CJJ/T 190](http://www.baidu.com/link?url=tMRb14ZxjM41VniODyQBcRzfQmsBTDrkfStVf8DLnkvP7jN-GRrsd2yUPhfB4VgJM2kpQbCwzRQxjHy_JB-cR_) 透水沥青路面施工技术规程

CJJ/T 218-2014 城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程

CJJ/T 304 城镇绿道工程技术标准

JC/T 870 彩色硅酸盐水泥

JGJ 63 混凝土用水标准

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

* 1. 术语和符号
		1. 术语和定义

CJJ/T 218-2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

城市绿道

位于城镇建设用地范围内，依托道路、景观、水系、建筑等，供人们休闲、游憩、健身、出行的步行道、骑行道及综合性道路。

色彩 color

颜色视知觉显现的量化特征，色彩有三属性——色调（色相）、明度、彩度（纯度）。

[来源：CJJ/T 218-2014, 2.1.12]

色调 hue

又称色相，表示色彩的相貌特征，如红、黄、绿、蓝、紫等。

[来源：CJJ/T 218-2014, 2.1.13]

明度 value(lightness)

表示色彩所显示的明暗、深浅程度的视知觉特性值，以绝对白色和绝对黑色为基准给予分度。

[来源：CJJ/T 218-2014, 2.1.14]

彩度 chroma

又称纯度，用距离等无彩色点的视知觉特性来表示色彩浓淡的程度，并给予分度。

[来源：CJJ/T 218-2014, 2.1.15]

普通彩色沥青 colored asphalt

由石油、化工产品等高分子材料加工制成，呈无色或浅色并可由颜料着色的胶结料的总称。

高粘彩色沥青 asphalt with high viscosity

在彩色沥青生产中加入高粘改性剂加工制成的胶结料，能显著改善彩色沥青或彩色沥青混合料的性能，60℃粘度不小于50000Pa·S。

彩色乳化沥青 colored emulsified asphalt

将普通彩色沥青、高粘彩色沥青通过乳化技术加工而成的胶结料。

彩色沥青混合料 colored asphalt mixtures

由矿料与彩色沥青、颜料、添加剂拌和而成的彩色混合料的总称。

[来源：CJJ/T 218-2014,2.1.4]

彩色沥青混凝土路面 colored asphalt concrete pavement

由矿料与彩色沥青、颜料、添加剂等材料经拌和、摊铺、碾压等施工工艺而成的路面的总称。

[来源：CJJ/T 218-2014,2.1.5]

彩色硅酸盐水泥 colored silicate cement

由水泥熟料及适量石膏（或白色硅酸盐水泥）、混合材及着色剂磨细或混合制成的带有彩色的水硬性胶凝材料称为彩色硅酸盐水泥。

彩色水泥混凝土路面 colored cement concrete pavement

采用普通硅酸盐水泥（或白色硅酸盐水泥、彩色硅酸盐水泥）、砂、碎石、水、颜料以及外加剂等材料经搅拌、摊铺形成的一种色泽鲜艳、装饰性强的功能性路面。分为普通彩色水泥混凝土路面、露石彩色水泥混凝土路面、透水彩色水泥混凝土路面。

露石彩色水泥混凝土 water washing cement concrete

粗集料表面包裹的水泥基胶结料在终凝前经水冲洗后，表层粗集料露出本色原型的彩色水泥混凝土。

透水彩色水泥混凝土 pervious concrete pavement

由粗集料及水泥基胶结料、颜料、水、外加剂经拌和形成的具有连续空隙结构的彩色混凝土。

彩色聚合物防滑层 colored polymer friction layer

采用高分子聚合物胶结料、辅以颜料、各种粒径的骨料（一般包括碎石、彩砂、陶瓷颗粒、橡胶颗粒等）、其他助剂等合成材料经喷涂、滚涂等方式组成的，并具有警示、防滑、耐久、美化交通环境的面层，不包含承重的路面结构层。

* + 1. 符号

CAC——彩色密级配沥青混凝土混合料

CSMA——彩色沥青玛蹄脂碎石混合料

CPAC——彩色大孔隙沥青混合料

C——彩度

H——色调

V——明度

Cmax——最大设计彩度

Cmin——最小设计彩度

C0——设计彩度

HV/Cmax——最大彩度设计色彩标号

HV/Cmin——最小彩度设计色彩标号

HV/C0——设计色彩标号

Kmax——最大彩度设计色彩色卡标样

Kmin——最小彩度设计色彩色卡标样

BCR——拌和型阳离子乳化沥青

PCR——喷洒型阳离子乳化沥青

* 1. 色彩配置要求
		1. 一般规定

彩色路面的色彩应突出使用功能，并应与周边建筑、环境、绿化与景观的色彩相协调。

彩色路面应明显区别于普通路面的色调。应根据现有颜料和可供工程使用的集料颜色，应考虑经济型和可操作性设计彩色路面的色调。彩色路面宜突出主色调，宜将样色种类控制在3个以内，应将颜色控制在5个以内。

彩色路面的色彩应综合考虑道路功能、环保性、透水性。

彩色路面宜按照路面不同使用功能进行色彩配置。

* + 1. 配置要求

色彩配置应包括确定配置色彩（色调 H、明度 V、彩度 C）、最大彩度配置色彩（Cmax）、最小彩度配置色彩（Cmin），选择配置色彩色卡标样（K0）、最大彩度配置色彩色卡标样（Kmax）和最小彩度配置色彩色卡标样（Kmin） 等。

色彩配置应按下列程序和要求进行：

1. 确定配置色彩。选择合适的色调（H）、明度（V）、彩度（C0），确定配置色彩标号：HV/C0。色彩标号应符合现行国家标准《中国颜色体系》GB/T 15608 的有关规定。
2. 确定最大彩度配置色彩和最小彩度配置色彩。应在合适的彩度范围内，选择大于和小于C0的最大配置彩度（Cmax）和最小配置彩度（Cmin），确定最大彩度配置色彩标号：HV/Cmax 和最小彩度设计色彩标号：HV/Cmin。
3. 选择色卡标样。应按现行国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 的规定，选择与色彩标号 HV/C0、HV/Cmax、和 HV/Cmin 对应的色卡标样，分别记为色彩色卡标样（K0）、最大彩度配置色彩色卡标样（Kmax）和最小彩度配置色彩色卡标样（Kmin）。
	1. 彩色沥青混凝土路面
		1. 一般规定

彩色沥青混凝土路面可作为城市绿道路面多层面层的表面层，也可作为路面单层面层。

绿道普通彩色沥青混凝土路面应设置下封层、基层，地下水位较高时应设置级配碎石、级配砾石隔水垫层。

绿道透水彩色沥青混凝土路面宜采用[CJJ/T 190](http://www.baidu.com/link?url=tMRb14ZxjM41VniODyQBcRzfQmsBTDrkfStVf8DLnkvP7jN-GRrsd2yUPhfB4VgJM2kpQbCwzRQxjHy_JB-cR_)中Ⅲ型透水路面典型结构。路面多层面层可采用透水沥青混凝土或透水水泥混凝土下面层，基层应采用排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石和透水水泥混凝土。

**条文说明：**

当采用透水彩色沥青混凝土路面时，应保证绿道路基具有足够的排水能力，路面不能长时间处于浸水状态。

绿道透水彩色沥青路面下的基层应具有较好的透水能力，路面下应设置反滤隔离层。

绿道彩色沥青混凝土路面颜色参照本文件第4章色彩设计执行；结构设计指标、路面结构层的计算、路面设计参数、材料设计参数等应符合CJJ 169的规定。

* + 1. 材料
			1. 彩色沥青

普通彩色沥青可用于CAC-5、CAC-10、CAC-13密级配彩色沥青混合料，技术要求应符合表1的规定。

1. 普通彩色沥青技术要求

| **指 标** | **单位** | **沥青标号** | **试验方法** |
| --- | --- | --- | --- |
| **50号** | **70号** | **90号** |
| 针入度（25℃，5s，100g） | 0.1mm | 40～60 | 60～80 | 80～100 | T 0604 |
| 软化点（R&B） | ℃ | ≥ 49 | ≥46 | ≥45 | T 0606 |
| 延度 | 15℃ | cm | ≥100 | T 0605 |
| 10℃ | ≥15 | ≥25 | ≥45 |
| 闪点 | ℃ | ≥250 | ≥240 | ≥230 | T 0611 |
| 60℃动力粘度 | Pa·s | ≥180 | ≥160 | ≥140 | T 0620 |
| 135℃运动粘度 | Pa·s | ≤3 | T 0625/T 0619 |
| 颜色等级（铁钴法） | 档 | ≤17 | GB/T 1722 |
| 密度( 15℃) | g/cm3 | 实测记录 | T 0603 |
| TFOT（或RTFOT）后 | 质量损失 | % | ≤±1.2 | T 0610或T0609 |
| 残留针入度比 | % | ≥63 | ≥61 | ≥57 | T 0604 |
| 残留延度（15℃） | cm | ≥10 | ≥15 | ≥20 | T 0605 |
| 残留延度（10℃） | cm | ≥2 | ≥4 | ≥6 |
| 颜 色 | —— | 无明显变化 | GB/T 1722 |
| 1. 表中试验方法，除GB/T 1722外，按JTG E20的规定执行
 |

CPAC-10、CPAC-13透水彩色沥青混合料应使用高粘彩色沥青胶结料，技术要求应符合表2的规定。

1. 高粘彩色沥青技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 针入度（25℃，5s，100g） | 0.1mm | 30～60 | T 0604 |
| 软化点*T*R&B | ℃ | ≥80 | T 0606 |
| 延度 5℃，5cm/min | cm | ≥20 | T 0605 |
| 闪点 | ℃ | ≥260 | T 0611 |
| 60℃动力黏度 | Pa·s | ≥50000 | T 0620 |
| 运动粘度 135℃ | Pa·s | ≤3 | T 0625/T 0619 |
| 弹性恢复 25℃ | % | ≥80 | T 0662 |
| 颜色等级（铁钴法） | 档 | ≤17 | GB/T 1722 |
| 储存稳定性离析，48h软化点差 | ℃ | ≤2.5 | T 0661 |
| TFOT（或RTFOT）后残留物 | 质量变化 | % | ≤±1.2 | T 0610/T0609 |
| 针入度比 25℃ | % | ≥70 | T 0604 |
| 延度 5℃ | cm | ≥15 | T 0605 |
| 颜 色 | — | 无明显变化 | GB/T 1722 |
| 1. 表中试验方法，除GB/T 1722外，按JTG E20的规定执行。
 |

彩色微表处胶结料应使用BCR彩色乳化沥青，彩色雾封层应使用PCR彩色乳化沥青，技术要求应符合表3的规定。

1. 彩色乳化沥青技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验项目 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| BCR | PCR |
| 破乳速度 | — | 慢裂 | 快裂 | T 0658 |
| 电荷性质 | — | （阳离子）正电荷 | （阳离子）正电荷 | T 0653 |
| 筛上剩余量（1.18mm筛） | % | ≤0.1 | ≤0.1 | T 0652 |
| 颜色等级（铁钴法） | 档 | ≤15 | ≤15 | GB/T 1722 |
| 粘度 | 恩格拉黏度*E*25 | — | 3～30 | 2～10 | T 0622 |
| 沥青标准黏度*C*25，3 | S | 12～60 | 10～25 | T 0621 |

表3 彩色乳化沥青技术要求（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验项目 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| BCR | PCR |
| 蒸发残留物 | 含量 | % | ≥60 | ≥50 | T 0651 |
| 针入度（100g，25℃，5s） | 0.1mm | 40～100 | 50～200 | T 0604 |
| 软化点 | ℃ | ≥55 | — | T 0606 |
| 延度（5℃） | cm | ≥20 | ≥40 | T 0605 |
| 储存稳定性 | 1d | % | ≤1 | ≤1 | T 0655 |
| 5d | % | ≤5 | ≤5 |
| 1. 表中试验方法，除GB/T 1722外，按JTG E20的规定执行。
 |

* + - 1. 彩色路面防护剂

彩色路面防护剂宜应用于CAC-5、CAC-10、CAC-13沥青混合彩色路面，且应具有阻止光照老化、水溶化，增加彩色沥青混凝土路面表面耐腐蚀性和耐磨性的功能，技术要求应满足表4的规定。

1. 彩色路面防护剂技术要求

| 指 标 | 单 位 | 技术要求 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 涂膜外观 | — | 干燥后无发皱、泛花、起泡、开裂、粘胎等现象，涂膜颜色和外观应与标准板无明显差异 | — |
| 密度 | g/cm3 | ≥1.2  | GB/T 6750 |
| 固体含量 | % | ≥55 | GB/T 1725 |
| 粘度（涂4杯） | s | ≥60 | GB/T 1723 |
| 干燥时间 | min | ≤15  | GB/T 1728 |
| 遮盖力 | g | ≥80 | GB/T 1726 |
| 附着性（划圈法） | 级 | ≤2 | GB/T 1720 |
| 柔韧性 | mm | ≥2 | GB/T 1731 |
| 耐磨性（200转/1000g后减重，JM-100橡胶砂轮） | mg | ≤40 | GB/T 1768 |
| 耐水性，24h | — | 无起泡、软化、剥落现象，无明显变色 | GB/T 1733 |
| 耐碱性，24h | — | 无起泡、软化、剥落现象，无明显变色 | JT/T 712 |
| 施工性能 | — | 空气或无空气喷涂或滚涂施工性能良好 | — |

* + - 1. 颜料

颜料应在长期日光照射下不易褪色、不分解，不溶于水，易于在彩色沥青胶结料中分散，施工温度范围内不反应，具有优良的耐候性，其技术要求应符合表5的规定。

1. 颜料技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单 位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 外 观 | — | 粉 末 | — |
| 色 光 | — | 近似～微似 | — |
| 水溶物含量 | % | ≤1.0 | GB/T 5211.1 |
| 着色率 | — | 98～102 | GB/T 5211.19 |
| 吸油量 | % | ≤22 | GB/T 5211.15 |
| 筛余量（0.075mm筛孔） | % | ≤0.1 | — |
| 耐光性 | 级 | ≥7 | GB/T 1710 |
| 1000℃（0.5h）热损失 | % | ≤5.0 | — |

* + - 1. 集料

彩色沥青混凝土路面使用的粗集料和细集料可使用天然石料，也可采用人造彩色陶粒。

天然粗集料技术要求应满足表6的规定。天然石料作为粗集料时应选用表面清洁、干糙、无风化、无杂质、富有棱角、质地坚硬、颗粒成立方体而少针片形的彩色碎石，宜使用反击式石料破碎机械加工，颜色宜与路面设计色彩接近。人造彩色陶粒技术要求应满足表7的规定。人造彩色陶粒作为粗集料时应选用单粒径、颗粒均匀且接近立方体、着色均匀且与路面设计色彩接近的产品。

1. 天然粗集料技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 要求 | 试验方法 |
| 普通彩色沥青 | 高粘彩色沥青 |
| 压碎值 | % | ≤30 | ≤26 | T 0316 |
| 洛杉矶磨耗损失 | % | ≤35 | ≤28 | T 0317 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.45 | ≥2.60 | T 0304 |
| 与彩色沥青的黏附性 | 级 | ≥4 | ≥5 | T 0616 |
| 吸水率 | % | ≤3.0 | ≤2.0 | T 0304 |
| 针片状颗粒含量（混合料） | % | ≤20 | ≤15 | T 0312 |
| 水洗法小于 0.075mm颗粒含量 | % | ≤1.0 | ≤1.0 | T 0310 |
| 软石含量 | % | ≤5 | ≤3 | T 0320 |
| 坚固性 | % | — | ≤12 | T 0314 |
| 磨光值 | BPN | — | ≥42 | T 0321 |
| 1. 表中试验方法T 0616按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20的规定执行，其余按现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42的规定执行。
 |

1. 彩色陶粒技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.25 | T 0328 |
| 含水量 | % | ≤3.0 | T 0103 |
| 莫氏硬度 | — | ≥6 | — |
| 粒径 | mm | 1～5 | T 0351 |

天然石料作为粗集料的粒径规格应按照CJJ 1中S10、S12、S14规格沥青混合料用的粗集料的规定。

细集料技术要求应按照CJJ 1的规定。

天然石料作为细集料的粒径规格应按照CJJ 1中S15、S16规格的沥青混合料用机制砂或石屑的规定。

彩色机制砂应采用专用的制砂机制造，宜选用优质的彩色天然石料成品粗集料生产加工。彩色机制砂储存时应防止雨淋。

* + - 1. 填料

彩色沥青混合料中颜料应作为填料使用，不足部分的填料应采用石灰岩等憎水性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须存放于室内干燥地方, 应洁净、干燥、不结团，并且与彩色沥青有较好的黏结性，矿粉技术应按照CJJ 1中的沥青混合料用矿粉的要求。

拌和彩色沥青混合料时不得使用回收粉尘作为填料。

彩色微表处所用的水泥、消石灰等填料，技术要求应符合CJJ 1的规定。

* + 1. 施工
			1. 施工准备

彩色沥青混凝土路面施工前应对原材料质量进行全面检测，不合格原材料不得用于施工。

彩色沥青混凝土路面施工前应对施工设备全面检查，确保施工设备满足施工要求，并应调试到最佳工作状况。

彩色沥青混凝土路面施工前应先进行混合料配合比设计，设计内容应包括混合料类型选择、原材料选择、矿料级配设计、最佳沥青及颜料用量等，设计步骤应包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三个阶段。

彩色沥青混凝土路面正式施工前应做试验段，确定机械施工参数、施工工艺、生产配合比、最佳油石比和设计色彩验证等。

* + - 1. 彩色沥青混合料配合比设计

彩色沥青混合料类型应符合表8的规定。步行道路面混合料宜选择5型或10型彩色密级配沥青混合料、10型彩色开级配沥青磨耗层混合料等。骑行道、综合道路面混合料宜选择13型彩色密级配沥青混合料、13型彩色开级配沥青磨耗层混合料等。

1. 彩色沥青混合料类型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 沥青混合料类型 | 公称最大粒径（mm） | 级配类型 |
| 密集配 | 开级配 |
| 级配 | 设计空隙率（%） | 摊铺厚度（cm） | 级配 | 设计空隙率（%） | 摊铺厚度（cm） |
| 砂粒式 | 4.75 | CAC-5 | 3～5 | 应≥1.2，宜≥1.5 | — | 18～25 | 应≥1，宜≥1.2 |
| 细粒式 | 9.5 | CAC-10 | 应≥2.5，宜≥3 | CPAC-10 | 应≥2，宜≥2.5 |
| 13.2 | CAC-13 | 应≥3.5，宜≥4 | CPAC-13 | 应≥2.7，宜≥3.5 |

彩色沥青混合料的矿料级配范围应符合表9的规定。彩色密级配沥青混合料粗型、细型级配关键性筛孔尺寸以及在该筛孔上通过的质量百分率应符合CJJ 169的规定。因作业面环境、长度受限而必须采用人工摊铺施工CAC-10和CAC-13沥青混合料时，级配应接近级配范围上限，以避免离析。

1. 彩色沥青混合料的矿料级配范围

|  |  |
| --- | --- |
| 级配类型 | 通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%） |
| 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| CAC-5 | — | — | 100 | 90～100 | 55～75 | 35～55 | 20～40 | 12～28 | 7～18 | 5～10 |
| CAC-10 | — | 100 | 90～100 | 45～65 | 35～50 | 22～40 | 13～30 | 9～23 | 6～15 | 4～8 |
| CAC-13 | 100 | 90～100 | 70～80 | 43～55 | 28～45 | 15～35 | 10～28 | 7～20 | 5～15 | 4～8 |
| CPAC-10 | — | 100 | 90～100 | 50～70 | 10～22 | 6～18 | 4～15 | 4～12 | 4～8 | 4～6 |
| CPAC-13 | 100 | 90～100 | 60～80 | 12～30 | 10～22 | 6～18 | 4～15 | 4～12 | 4～8 | 4～6 |

彩色沥青混合料设计宜采用马歇尔试验法。

彩色密级配沥青混合料马歇尔试验技术要求应符合表10的规定，彩色开级配沥青磨耗层混合料马歇尔试验技术要求应符合表11的规定。

1. CAC混合料马歇尔试验技术要求

| 指 标 | 单位 | 技术要求 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 击实次数（双面） | 次 | 50 | T 0702 |
| 试件尺寸 | mm | φ101.6×63.5 |
| 空隙率 VV | % | 3～5 | T 0708 |
| 稳定度 MS | KN | ≥3 | T 0709 |
| 流值 FL | mm | 2～5 |
| 沥青饱和度 VFA | % | 70～85 | T 0708 |
| 矿料间隙率 VMA | 公称最大粒径 |
| mm | 13.2 | 9.5 | 4.75 |
| % | ≥14 | ≥15 | ≥17 |
| 1. 表中试验方法按JTG E20的规定执行。
 |

1. CPAC混合料马歇尔试验技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 技术要求 | 检验方法 |
| 击实次数（双面） | 次 | 50 | T 0702 |
| 马歇尔试件尺寸 | mm | φ101.6×63.5 |
| 空隙率VV | % | 18～25 | T 0708 |
| 稳定度 MS | KN | ≥3.5 | T 0709 |
| 析漏损失 | % | ＜0.3 | T 0732 |
| 肯塔堡飞散损失 | % | ＜15 | T 0733 |
| 1. 表中试验方法按JTG E20的规定执行.
 |

绿道铺装彩色沥青混合料性能技术要求应符合下列规定：

1. 高温性能应采用车辙试验的动稳定度评价，并应符合表12的规定。
2. 彩色密级配沥青混合料的水稳定性应采用浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验，并应符合表11的规定。当达不到要求时，应采取抗剥落措施，重新进行试验，直到满足要求。
3. 应对彩色密级配沥青混合料进行低温抗裂性能检验，并符合表12的规定。
4. 彩色沥青混合料技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 混合料类型 | CAC混合料 | CPAC混合料 |
| 普通彩色沥青 | 高粘彩色沥青 | 高粘彩色沥青 |
| 动稳定度(次/mm) | ≥1000 | ≥3000 | ≥3000 |
| 技术要求 | 浸水马歇尔试验残留稳定度（%） | ≥80 | ≥85 | — |
| 冻融劈裂试验残留强度比（%） | ≥75 | ≥80 | — |
| 极限破坏应变（με） | ≥2600 | ≥3000 | — |

彩色沥青混合料各阶段配合比设计应按CJJ 1的规定进行。填料用量应为矿粉和颜料的总和，颜料的加入量应根据路面色彩设计情况通过色彩配制确定，用量宜为彩色沥青混合料重量的1%～3%，色彩配制方法应符合本文件附录A的规定。

* + - 1. 混合料拌和

彩色沥青混合料拌和可使用间歇式拌和机，拌和设备的配置应按CJJ 1的规定执行。对于专业生产彩色沥青混凝土的拌和机，宜增加颜料自动投放装置。

混合料拌和应满足CJJ/T 218中的相关规定。

彩色沥青混合料拌和时间应根据混合料类型、彩色沥青种类等经试拌确定，间歇式拌和机每盘料的生产周期不宜少于55s，其中干拌时间不应少于5s～10s；高粘彩色沥青混合料拌和时间宜适当延长5～10s。

彩色沥青混合料拌和温度应符合表13的规定。

1. 彩色沥青混合料拌和温度（℃）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 施工工序 | 普通彩色沥青 | 高粘彩色沥青 |
| 沥青加热温度 | 145～155 | 160~170 |
| 矿料加热温度 | 间歇式拌和机 | 集料加热温度比沥青温度高10～25 | 185~205 |
| 连续式拌和机 | 矿料加热温度比沥青温度高5～10 |
| 混合料出料温度 | 150～165 | 170~185 |
| 混合料废弃温度 | ＞180 | ＞190 |
| 混合料贮存温度 | 贮存过程中温度降低不超过10 |

因作业面环境、长度受限而必须采用人工摊铺施工时，宜在混合料中加入温拌剂。所加入的温拌剂指标应JT/T 860.6中的规定，并不应对浅色胶结料的颜色造成影响。

* + - 1. 混合料运输

彩色沥青混合料运输应符合CJJ/T 218中的规定。

运输时宜采用彩色沥青混合料帆布双层苫盖保护混合料，混合料数量较少时宜采用带有保温料仓或加热料仓的运料车运输。

混合料运到现场后应检查混合料质量，超过使用温度范围、离析、色差大、结团和雨淋的混合料严禁使用。

* + - 1. 摊铺

彩色沥青混合料摊铺应符合CJJ/T 218中的规定。

彩色沥青混凝土摊铺前应喷洒彩色乳化沥青作为粘层油。

摊铺机作业速度应均匀一致，作业过程中速度不应任意调整。

应保证连续均匀供料，摊铺机料斗内的余料应保持一致；摊铺过程中宜减少摊铺机收斗次数。

混合料埋深不应低于2/3螺旋输料器，螺旋输料器的转速、熨平板前料位应保持均匀。

摊铺时应有专人检测摊铺温度、控制松铺系数及摊铺宽度、横坡等，应设专人消除双机联铺接缝处的离析带及料窝等，有严重污染、离析、色差超标的混合料应清除。摊铺温度应符合表14的规定。

1. 彩色沥青混合料摊铺温度（℃）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 施工工序 | 普通彩色沥青 | 高粘彩色沥青 |
| 摊铺温度 | ≥140 | ≥160 |

因作业面环境、长度受限而必须采用人工摊铺施工应符合施工质量控制要求，不得有明显的离析。

* + - 1. 碾压

彩色沥青混合料的碾压宜采用压路机碾压，因作业面环境、长度受限而可采用小型压实机械或人工夯实。

采用压路机碾压时，彩色沥青混合料的碾压应符合CJJ/T 218中的规定。

采用压路机碾压时，压路机数量应符合下列规定：

1. 压路机数量应根据工程量、路面宽度、路面厚度、工期等综合确定。
2. 一个作业面的压路机数量、种类宜按表15进行配置。
3. 当遇施工气温低、大风、厚层碾压等特殊施工情况时，压路机数量宜适当增加。
4. 一个作业面的压路机配置（台）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 道路种类 | 压路机配置 | 总台数 |
| 双钢轮振动压路机（初压、终压） | 轮胎压路机（复压） | 双钢轮振动压路机（复压） |
| 路面宽度2m～3.5m  | 1 | — | 1 | 2 |
| 路面宽度3.5m～9m  | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 路面宽度9m～13m | 1 | 2 | 2 | 5 |

碾压温度应符合表16的规定。低温、大风天气施工初压时混合料的内部温度宜适当提高10℃～15℃。

1. 彩色沥青混合料碾压温度（℃）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 施工工序 | 普通彩色沥青 | 高粘彩色沥青 |
| 初压开始混合料内部温度 | ≥135 | ≥160 |
| 碾压终了的表面温度 | ≥90 | ≥105 |
| 开放交通时的路表温度 | ≤40 | ≤40 |

CAC级配彩色沥青混合料碾压结束后宜立即喷洒彩色路面防护剂。

施工后应封闭交通，防止污染，待路表温度降至40℃以下时方可开放交通。

* + - 1. 质量检测

彩色沥青混凝土路面施工过程中的质量检测应符合下列规定：

1. 混合料在生产过程中，应按表17规定的检查项目和频率，对各种原材料进行抽样检验。
2. 原材料质量检查项目与频率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 原材料 | 检查项目 | 检查频率 |
| 粗集料（含人造彩色陶粒） | 外观（石料品种、含泥量等） | 每批 |
| 针片状颗粒含量 | 每周1次 |
| 颗粒组成（筛分） | 每3天1次 |
| 含水量 | 每天1次 |
| 细集料（含人造彩色陶粒） | 颗粒组成（筛分） | 每3天1次 |
| 砂当量 | 每周1次 |
| 含水量 | 每天1次 |
| 矿粉 | 外观 | 每批 |
| ＜0.075mm含量 | 每批 |
| 含水量 | 每3天1次 |
| 彩色沥青 | 针入度 | 每周1次 |
| 软化点 | 每周1次 |
| 延度 | 每周1次 |
| 高粘彩色沥青 | 针入度 | 每天1次 |
| 软化点 | 每天1次 |
| 离析试验 | 每周1次 |
| 低温延度 | 更换新沥青时 |
| 弹性恢复 | 更换新沥青时 |

表17 原材料质量检查项目与频率（续）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 原材料 | 检查项目 | 检查频率 |
| 颜料 | 外观 | 每批 |
| 着色率 | 每批 |
| 耐光性 | 每批 |

1. 拌和厂应按表18规定的项目和频率对混合料进行质量检测，并计算合格率。
2. 混合料的质量检查项目、频率和要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 检查频率及单点检验评价方法 | 质量要求或允许偏差 | 检验方法 |
| 混合料外观 | 每盘 | 观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色差、冒烟、油团 | 目测 |
| 拌和温度 | 彩色沥青、集料的加热温度 | 逐盘检测评定 | 符合本规程规定 | 传感器检测 |
| 混合料出厂温度 | 逐车检测评定 | 符合本规程规定 | 传感器检测、逐车检测 |
| 逐盘检测，每天取平均值评定 | 传感器检测、显示并自动打印 |
| 矿料级配（筛孔） | 0.075mm | 每天1次，以2个试样的平均值评定 | ±2% | T 0725抽提筛分与标准级配比较的差 |
| ≤2.36mm | ±4% |
| ≥4.75mm | ±5% |
| 彩色沥青用量（油石比） | 每机每天1次，以2个试样的平均值评定 | ±0.4% | 抽提 T 0722、T 0721 |
| 马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值 | 每天1次，以5个试样的平均值评定 | 符合本规程规定 | T 0702、T 0709 |
| 浸水马歇尔试验 | 配合比变化时（试件数同马歇尔试验） | 符合本规程规定 |
| 车辙试验 | 配合比变化时（3个试样的平均值） | 符合本规程规定 | T 0719 |
| 1. 表中带T试验方法按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20的规定执行。
 |

1. 施工过程中应随时对施工质量进行评定，质量检查、检测的内容、频率、允许偏差应符合表19的规定。
2. 彩色沥青混凝土路面施工过程中工程质量的控制标准

| 项目 | 检查频率及单点检验评价方法 | 质量要求或允许偏差 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 色彩 | 每50m2一个点 | 不小于90分 | 本文件附录B |
| 外观 | 随时 | 表面平整密实，无轮迹、裂缝、推移、油汀、油包、色差、离析等 | 目测 |
| 接缝 | 每条 | 紧密、平整、顺直、无跳车 |
| 逐条缝检测评定 | 5mm | TJG 3450 |
| 施工温度 | 摊铺温度 | 逐车检测评定 | 符合本规程规定 | TJG 3450 |
| 碾压温度 | 随时 | 符合本规程规定 | 温度计实测 |

表19 彩色沥青混凝土路面施工过程中工程质量的控制标准（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 检查频率及单点检验评价方法 | 质量要求或允许偏差 | 检验方法 |
| 厚度 | 随时 | 设计值+10%～﹣5% | 插尺法 |
| 压实度 | 每2000m2 4个点取平均值 | 实验室标准密度的98%、最大理论密度的94%、试验段密度的99% | TJG 3450 |
| 平整度 | 最大间隙 | 随时，接缝处单点评定 | 5mm | 3m直尺 |
| 标准差 | 连续测定 | 1.8 | 平整度仪 |
| 宽度 | 检测每个断面 | 不小于设计值 | TJG 3450 |
| 纵断面高程 | 检测每个断面 | ±15mm |
| 横坡度 | 检测每个断面 | ±0.5% |
| 渗水系数a | 每1km不少于5点，取平均值 | ≤50 | TJG 3450 |
|  a不适用于CPAC混合料。 |

* + - 1. 色彩质量控制

色彩质量控制应符合CJ/T 218中的相关规定。

混合料拌和时颜料加入量精度应控制为最佳颜料用量的±0.2%。

施工过程中以每100m2一个点，按本文件附录B的有关规定进行色彩质量评分。

* + - 1. 彩色沥青混凝土路面的养护

彩色沥青混凝土路面的养护应符合CCJ/T 218中的相关规定。

彩色沥青混凝土路面应进行日常清洗和定期清洗。日常清洗应在路面污染后随时进行;定期清洗宜每月不少于一次，宜使用专用的路面清洗机械。

彩色沥青混凝土路面宜采用喷洒彩色路面防护剂进行防护。

彩色沥青混凝土路面宜采用彩色雾封层进行路面颜色恢复，具体要求应符合CCJ/T 218中的规定。

对于病害面积较大的彩色沥青混凝士路面可采用彩色微表处进行修复，具体要求应符合CCJ/T 218中的规定。

* + 1. 施工质量管理及检查

城市道路彩色沥青混凝土路面质量评定、验收应按CJJ 1的规定执行。

彩色沥青混凝土路面完工后，当总施工段不小于300m时，应以每1000m2为一个评定单元；当总施工段小于300m时，应以每个施工段落为一个评定单元，选取测点，进行质量评定。质量检验标准及允许偏差应符合表20的规定。

1. 绿道彩色沥青路面质量检验标准及允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | 单位 | 规定值及允许偏差 | 检查频率 | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 主控项目 | 色彩 | 分 | ≥80 | 100 m | 1 | 本文件附录B |
| 厚度 | % | 设计值+10%~-5% | 100m | 1 | 插尺法 |
| 抗滑 | 摆值 | - | 不小于设计要求 | 200m | 1 | TJG 3450 |
| 横向力系数 | - | ≥50 | 全线连续 | TJG 3450 |
| 一般项目 | 宽度 | mm | ≥设计值-20 | 50m | 1 | TJG 3450 |
| 横坡度 | % | ±0.5 | 50m | 1 |
| 平整度（最大间隙） | mm | 5 | 20m | 1/车道 | 3m直尺、插尺法 |

* 1. 彩色水泥混凝土路面
		1. 一般规定

彩色水泥混凝土路面可采用组合结构，既表面层为彩色水泥混凝土，下层根据表面层类型采用普通水泥混凝土或透水水泥混凝土。

普通彩色水泥混凝土、露石彩色水泥混凝土作为表面层时，下层可采用普通水泥混凝土；应设基层；地下水位较高时应设级配碎石、级配砾石隔水垫层。

透水彩色水泥混凝土作为表面层时，下层可采用透水水泥混凝土，基层应采用透水能力较好的排水式沥青稳定碎石、级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石和透水水泥混凝土，路面下应设置反滤隔离层。

**条文说明：**

当采用透水彩色水泥混凝土路面时，应保证绿道路基具有足够的排水能力，路面不能长时间处于浸水状态。

彩色沥青混凝土路面颜色参照本文件第4章色彩设计执行；结构设计应符合CJJ 169的规定。

* + 1. 材料
			1. 水泥

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土可采用彩色硅酸盐水泥、白色硅酸盐水泥或道路硅酸盐水泥，其技术要求应符合JC/T 870、GB/T 2015、GB/T 13693的要求。如采用道路硅酸盐水泥时，其强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥。

* + - 1. 着色剂

着色剂采用本文件5.2.4所规定的颜料。

* + - 1. 矿物掺合料

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土表面层不宜使用矿物掺合料。

下层混凝土所用矿物掺合料可采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰等矿物掺合料，且粉煤灰宜选用Ⅰ级灰，掺量不宜超过25%；粒化高炉矿渣粉宜选择S95 级以上等级，掺量不宜超过30%。粉煤灰、粒化高炉矿渣和硅灰应分别符合GB/T 1596、GB/T 18046和GB/T 27690的规定。

* + - 1. 粗集料

普通彩色水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土宜选择与路面设计颜色相近粗集料，粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石或卵石，并应符合表21 的规定。

1. 碎石、破碎卵石和卵石质量标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | 碎石压碎值（%），≤ | 25.0 | JTG E42 T0316 |
| 2 | 卵石压碎值（%），≤ | 23.0 | JTG E42 T0316 |
| 3 | 坚固性(按质量损失计) （%），≤ | 8.0 | JTG E42 T0314 |
| 4 | 针片状颗粒含量(按质量计) （%），≤ | 15.0 | JTG E42 T0311 |
| 5 | 含泥量(按质量计) （%），≤ | 0.5 | JTG E42 T0310 |
| 6 | 泥块含量(按质量计) （%），≤ | 0.5 | JTG E42 T0310 |
| 7 | 吸水率a (按质量计) （%），≤ | 2.0 | JTG E42 T0307 |
| 8 | 硫化物及硫酸盐(按 SO3 质量计) %），≤ | 1.0 | GB/T 14685 |
| 10 | 有机物含量(比色法) | 合格 | JTG E42 T0313 |
| 12 | 表观密度(kg/m3)，≥ | 2500 | JTG E42 T0308 |
| 13 | 松散堆积密度(kg/m3)，≥ | 1350 | JTG E42 T0309 |
| 14 | 空隙率（%），≤ | 47 | JTG E42 T0309 |
| 15 | 磨光值b （%），≥ | 35.0 | JTG E42 T0321 |
| 16 | 集料碱活性 | 不得有碱活性反应或疑似碱活性反应 | JTG E42 T0325 |
| a有抗冰冻及抗盐冻性要求时，应检验粗集料吸水率。b磨光值仅在要求制作露石水泥混凝土面层时检测。 |

粗集料应根据混凝土配合比的公称最大粒径分为 2～4 个单粒级的集料，并掺配使用。粗集料的合成级配及单粒级级配范围应符合JTG/T F30的要求。粗集料的公称最大粒径不宜大于 26.5mm。

透水彩色水泥混凝土用于表面层时，粗集料应符合JTG/T F30Ⅰ类碎石要求。

彩色露石水泥混凝土粗集料除应考虑碎石的粒型、级配、力学性能以及耐久性能等，还应考虑集料的色泽以及颜色的均一性。露石彩色混凝土粗集料可选择天然彩色集料，也可选用烧制彩色陶粒。粗集料技术要求应满足下表22要求，彩色陶粒技术要求应满足表7。

1. 粗集料技术要求

|  |  |
| --- | --- |
| 技 术 标 准 | 技术指标 |
| 石料磨光值（PSV）不小于，PBN | 42 |
| 压碎值不大于，% | 15 |
| 洛杉矶磨耗损失不大于，% | 20 |
| 坚固性不大于，% | 10 |
| 针片状含量不大于，% | 5 |

* + - 1. 细集料

普通彩色水泥混凝土细集料宜选择与路面设计颜色相近，且质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂，不得使用再生细集料。河砂、山砂等天然砂的质量标准应不低于表23的规定。如采用机制砂作为细集料，应为使用专用设备生产的机制砂，机制砂的质量标准除应符合表24的相关规定外，还应满足表24规定的机制砂质量标准要求。

1. 天然砂的质量标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | 坚固性(按质量损失计) （%），≤ | 10.0 | JTG E42 T0340 |
| 2 | 含泥量(按质量计) （%），≤ | 2.0 | JTG E42 T0333 |
| 3 | 泥块含量(按质量计) （%），≤ | 0.5 | JTG E42 T0335 |
| 4 | 氯离子含量 (按质量计) （%），≤ | 0.06 | GB/T 14684 |
| 5 | 云母(按质量计) （%），≤ | 1.0 | JTG E42T0337 |
| 6 | 硫化物及硫酸盐(按 SO3 质量计) （%），≤ | 1.0 | JTG E42 T0341 |
| 7 | 海砂中的贝壳类物质含量(按质量计)（%），≤ | 5.0 | JGJ 206 |
| 8 | 轻物质(按质量计) （%），≤ | 1.0 | JTG E42 T0338 |
| 9 | 吸水率（%），≤ | 2.0 | JTG E42 T0330 |
| 10 | 表观密度（kg/m3），≥ | 2500.0 | JTG E42 T0328 |
| 11 | 松散堆积密度（kg/m3），≥ | 1400.0 | JTG E42 T0331 |
| 12 | 空隙率（%），≤ | 45.0 | JTG E42 T0331 |
| 13 | 有机物含量(比色法) | 合格 | JTG E42 T0336 |
| 14 | 碱活性反应a | 不得有碱活性反应或疑似碱活性反应 | JTG E42 T0325 |

1. 机制砂的质量标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | 母岩的抗压强度（MPa），≥ | 80.0 | JTG E41 T0221 |
| 2 | 母岩的磨光值，≥ | 35.0 | JTG E42 T0321 |
| 3 | 单粒级最大压碎指标（%），≤ | 25.0 | JTG E42 T0350 |
| 4 | 亚甲蓝值（MBV)，g/Kg，≤ | 1.4 | JTG E42 T0349 |
| 5 | 石粉含量（%），≤ | 7.0 | JTG E42 T0333 |

普通彩色水泥混凝土细集料的级配范围宜符合GB/T 14684的级配规定，宜使用的天然砂细度模数宜在 2.4～2.9 之间，机制砂细度模数宜在 2.8～3.3 之间。

制备露石彩色混凝土时宜筛除砂中 2.36mm 粒级以上的颗粒，这些颗粒与集料颜色反差甚大，影响整体外观。

* + - 1. 外加剂

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土的外加剂产品，其质量应符合国家和行业现行的标准外，各项性能的检验方法应符合GB 8076的规定，且不对彩色水泥混凝土色彩产生影响。

* + - 1. 水

饮用水可直接作为彩色水泥路面混凝土搅拌与养护用水。对搅拌水质有疑问时，以及采用湖水、河水或地下水时，应进行水质检验，不符合表25规定的，不得作为拌和用水。当拌和用水存在轻微污染时，应与蒸馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比试验；对比试验的水泥初凝与终凝时间差均不应大于 30min，水泥胶砂 3d 和 28d 强度不应低于蒸馏配制的水泥胶砂 3d 和28d 强度的 90%。

1. 拌和用水水质要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | PH 值，≥ | 4.5 | JGJ 63 |
| 2 | $CL^{-}$ (mg/L)，≤ | 3500 |
| 3 | $SO\_{4}^{2-}$ (mg/L) ，≤ | 2700 |
| 4 | 碱含量(mg/L) ，≤ | 1500 |
| 5 | 可溶物(mg/L) ，≤ | 5000 |
| 6 | 不溶物(mg/L) ，≤ | 2000 |
| 7 | 其他杂质 | 不应有漂浮的油脂和泡沫；不应有明显的颜色和异味。 |

* + 1. 普通彩色水泥混凝土施工
			1. 配合比设计

彩色水泥混凝土路面的配合比设计应兼顾路面混凝土弯拉强度、工作性、耐久性及经济性等各方面的要求。

应选用符合本文件的质量标准要求、性能稳定、供应充足的原材料。不同的原材料组合应分别进行配合比设计。

彩色水泥路面混凝土配合比设计应包括目标配合比设计和施工配合比设计两个阶段。目标配合比应确定混凝土的水泥、集料用量、水灰（胶）比、着色剂以及外加剂掺量。施工配合比应通过拌和楼试拌，并确定拌和机参数。

确定目标配合比时，应先根据彩色水泥混凝土硬化后干燥状态下的色彩状态，确定着色剂的掺量。如采用彩色水泥制备彩色混凝土，也应根据彩色水泥混凝土硬化后干燥状态下的色彩状态选择彩色水泥的品种。

施工配合比设计应根据目标配合比进行调整，设计中可参考目标配合比设计过程中的相关试验数据，并应铺筑试验段验证彩色混凝土的实际效果。

当原材料变化时，应重新进行目标配合比和施工配合比设计。

目标配合比设计中，进行混凝土试拌时，集料宜处于饱和面干状态。

普通彩色水泥混凝土配合比设计过程参考JTG F30的普通混凝土配合比设计进行，普通彩色水泥混凝土最大单位水泥用量不宜大于 420kg/m3；且最大水胶比不宜大于 0.4。

当普通彩色水泥混凝土采用三辊轴机组摊铺时，拌合物的坍落度宜为40±10mm，当采用小型机具摊铺时，拌合物的坍落度宜适量增加。

拌合楼出口拌合物工作性应根据运输过程中坍落度损失确定。

彩色水泥路面混凝土耐磨性应符合设计要求，且彩色混凝土的磨损量不宜大于3.0kg/m2。

* + - 1. 施工准备

施工单位应对施工现场及其附近的原材料、燃油、水资源储存及供应情况进行充分调研。

施工单位应根据路面的设计与施工质量控制水平要求、工程规模、进度工期等条件，选择适宜施工工艺、机械设备及其数量，制订施工方案和施工组织计划。

施工单位应根据设计文件，测量校核平面和高程控制桩，复测和恢复路面中心、边缘等全部基本标桩，测量精度应满足相应规范的规定。

彩色水泥混凝土面层铺筑期间，应收集当地天气预报资料，制订特殊天气的专项施工组织方案。

原材料与设备检查应包括下列内容：

1. 各种材料应按 6.2.1 节的要求进行检测，检测合格并经配合比试验确认满足要求，方可施工。在施工过程中，应将相同料源、规格、品种原材料作为一批次，分批次检测，合格后方可使用。
2. 应根据路面施工进度安排，保证及时地供给各种原材料，所有原材料进场前均应进行检验。
3. 施工前应对机械设备、测量仪器、模板、机具工具等进行全面检查、调试、校核、标定、维修和保养。

试验路段铺筑应包括下列内容：

1. 彩色水泥混凝土面层施工前，应铺筑试验路段，试验路段长度应根据需要试验的内容及施工组织要求确定。
2. 试验路段铺筑应确定下列内容：
	1. 拌和楼的拌和参数、实际生产能力和配料精度；
	2. 混合料的施工性能、技术参数；
	3. 铺筑工艺、参数及与拌合能力配合情况；
	4. 施工组织方式及实际质量控制水平；
	5. 颜料的掺量及色差。
3. 试验路段除应实测平整度、7d 弯拉强度均值、28d 弯拉强度均值、磨失量、平均板厚和摩擦系数以及色差外，还应全面检测水泥混凝土面层的各项质量标准，确认试验路段达到质量标准要求。试验路段检验不合格，或未能达到预期目标时，应重新铺筑试验路段。
	* + 1. 施工工艺

搅拌及运输应包括下列内容：

1. 宜采用间歇强制式拌和楼。
2. 拌合楼搅拌时搅拌时间应根据拌合物的黏聚性、均质性及搅拌机类型，经试拌确定，且应符合下列要求：单立轴式搅拌机总搅拌时间宜为 80s～120s，纯搅拌时间不应短于 40s；行星立轴和双卧轴式搅拌机总搅拌时间宜为 60s～90s，纯搅拌时间不应短于 35s。加入掺和料的彩色水泥混凝土拌合物的纯搅拌时间应比不掺的延长 15s～25s。
3. 进入搅拌机的原材料必须计量准确。每台班拌制前应精确测定集料中的含水率，根据集料的含水率的变化，调整水和粗骨料的计量；原材料计量的允许偏差应符合表26的规定。
4. 每盘原材料计量的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 原材料种类 | 允许偏差（按质量计） |
| 胶凝材料（水泥、掺合料等） | ±1% |
| 着色剂及化学外加剂 | ±1% |
| 粗、细骨料 | ±2% |
| 拌合用水 | ±1% |

1. 彩色水泥混凝土拌合物出料温度宜控制在 10℃～30℃之间，超出时， 应采取有效温控措施。
2. 彩色水泥混凝土拌合物应均匀一致，色彩不均、生料、干料、严重离析的拌合物不得用于路面摊铺。
3. 彩色水泥混凝土宜采用带盖自卸车运输，运送彩色水泥混凝土前， 应清洁车厢或车罐，洒水润壁，排干积水。
4. 彩色水泥混凝土出料到运输完毕允许最长时间应满足表27规定。
5. 混凝土拌合物出料到运输完毕允许最长时间（h）

|  |  |
| --- | --- |
| 施工气温（℃） | 到运输完毕允许最长时间 |
| 5～9 | 1.5 |
| 10～19 | 1.0 |
| 20～29 | 0.75 |
| 30～35 | 0.50 |

模板的架设及拆除应包括下列内容：

1. 模板的架设及拆除相关要求应满足CJJ 1的相关规定。
2. 模板的安装应平整、顺适、稳固，相邻模板连接应紧密平顺，不得错茬与错台。模板安装精度应符合表28的规定。
3. 模板支设的检验方法与允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 检验频率 | 检验方法 |
| 三轴辊 | 小型机具 | 范围 | 点数 |
| 1 | 中线偏位/mm | ≤10 | ≤15 | 100m | 2 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 2 | 宽度/mm | ≤10 | ≤15 | 20m | 1 | 用钢尺量 |
| 3 | 顶面高程/mm | ±5 | ±10 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 4 | 相邻模板高度差/mm | ≤1 | ≤2 | 每缝 | 1 | 用塞尺测量 |
| 5 | 横坡/% | ±0.1 | ±0.2 | 20m | 1 | 用钢尺量 |
| 6 | 模板接缝宽度/mm | ≤3 | ≤3 | 每缝 | 1 | 用钢尺量 |
| 7 | 侧面垂直度/mm | ≤3 | ≤4 | 20m | 1 | 用水平尺、卡尺量 |
| 8 | 顶面平整度/mm | ≤1.5 | ≤2 | 每两缝间 | 1 | 用直尺、塞尺量 |
| 9 | 纵向顺直度/mm | ≤3 | ≤4 | 40m | 1 | 20m线、钢尺量 |

1. 模板拆除时，面层混凝土抗压强度不应小于 8.0MPa。拆模不得损坏板边、板角，不得造成传力杆和拉杆松动或变形。
	* + - 1. 铺筑应符合下列要求：
2. 路面宽度、长度、转弯半径及其他施工条件允许时，宜采用三辊轴机组进行铺筑，施工工艺要求按照CJJ 1的规定。
3. 可采用人工小型机具进行铺筑，施工工艺要求按照CJJ 1的规定。
4. 当彩色混凝土路面表面层与下层层间宜采用湿接工艺。
5. 彩色水泥混凝土出料到铺筑完毕允许最长时间应满足表28规定。
6. 施工过程中应采取有效措施严格防止泥土、油污等杂质污染彩色水泥混凝土路面表面。
7. 饰面完成后，应立即开始保湿养护。彩色水泥混凝土路面禁止采用围水方式进行养生，且不得采用影响路面色彩的草帘、麻袋等养生方式。
	* 1. 露石彩色混凝土路面施工
			1. 配合比设计

下层普通混凝土原材料要求及配合比设计参考本文件6.3.1 执行。

表面层露石彩色混凝土配合比除参考本文件6.3.1进行设计，还应满足以下原则：

1. 表面层露石彩色混凝土可适当提高水泥用量，降低水胶比的方式提高集料与水泥石之间的粘结强度。
2. 粗集料粒径不宜大于 20mm，不宜选择连续级配碎石。
	* + 1. 施工准备

露石彩色混凝土的施工准备按照本文件6.3.2条相关要求进行。

* + - 1. 施工工艺

露石彩色混凝土的拌和与运输、模板架设与拆除、铺筑供应满足本文件6.3.3条要求进行。

露石彩色混凝土的露石工艺应满足以下要求：

1. 露石彩色混凝土路面摊铺、振捣、抹面等施工工序完成后，应在表面水膜消失后进行喷洒露石剂，或根据室内试验确定露石剂的喷洒时间。
2. 露石剂可采用人工喷洒，也可采用机械喷洒，喷洒过程中应保证露石剂喷洒均匀。露石剂的喷洒量应根据露石剂的浓度以及构造深度等进行确定。
3. 喷洒露石剂后采用塑料薄膜覆盖进行养护，覆盖养生时间为喷洒露石剂后 5~10 分钟，应完全覆盖混凝土不得有裸露的表面；覆膜后不得使拖拉塑料薄膜、破坏露石剂在混凝土表面上分布的均匀性。
4. 混凝土表面终凝前需刷洗混凝土表面浮浆使集料露出；刷洗时间应为混凝土表面终凝前20分钟，也可根据经验确定；可机械刷洗或人工刷洗。
5. 露石彩色混凝土刷洗完后立刻进行覆盖养生。
	* 1. 透水彩色水泥混凝土
			1. 配合比设计

透水混凝土性能应满足表29的要求。

1. 透水彩色水泥混凝土性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项   目 | 单位 | 要 求 |  |
| 耐磨性（磨坑长度） | mm | ≤35 | GB/T 12988-2009 |
| 透水系数 | mm／s | ≥0.5 | CJJ/T 135附录A |
| 抗冻性 | 25次冻融循环后抗压强度损失率 | % | ≤20≤5 | T 0605 |
| 25次冻融循环后质量损失率 |
| 强度等级 | - | C20 | - |
| 抗压强度（28d），Mpa |  | ≥20.0 | T 0553 |

透水彩色水泥混凝土的配合比设计按照本文件附录B进行。

* + - 1. 施工准备

透水彩色水泥混凝土的施工准备参照本文本6.3.2进行。

* + - 1. 施工工艺

透水彩色混凝土的拌和与运输、模板架设与拆除、铺筑供应满足本文件6.3.3条相关要求。

透水彩色混凝土整平后，可采用叶片式或圆盘式抹面机进行饰面，遍数宜为往返 1～2遍。

透水彩色混凝土饰面后立刻进行覆盖养生。

* + 1. 施工质量管理及检查

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土路面施工应建立健全的施工质量保证体系，对施工全过程进行全面的质量控制。对面层施工各工艺环节的各项质量标准应做到及时检测，根据检测结果对施工进行动态控制，保证施工各项质量指标合格、稳定。

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土面层铺筑质量标准、检查项目、频率和方法应符合表30的规定。

1. 彩色混凝土面层铺筑质量标准、检查项目、频率和方法

| 序号 | 检查项目 | 质量标准 | 检查频率 | 检查方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 普通彩色水泥混凝土 | 露石彩色水泥混凝土 | 透水彩色水泥混凝土 |
| 1 | 色差 | 无明显色差 | - | 目测 |
| 2 | 抗压强度(MPa) | 合格 | 每班留 1～3 组试件 | GB 50107 |
| 3 | 标准小梁弯拉强度(MPa) | 合格 | 每班留 1～3 组试件 | JTG E30T0552、T0558 |
| 4 | 板厚度(mm) | 平均值≥-5；极值≥-15，*cv*值符合设计规定 | 路面摊铺宽度内每100m左右各1处,连接摊铺100m单边1处 | 板边与岩芯尺测，岩芯最终判定 |
| 5 | 3m 直尺最大间隙(mm) | ≤5(合格率应≥90%) | 每半幅车道 200m2 处，每10尺 | 3m直尺 |
| 6 | 抗滑构造深度(mm) | 0.50～0.90 | 0.80～1.80 | -- | 每车道每 200m 测1 处 | 铺砂法 |
| 7 | 透水系数（15℃），mm/s | -- | ≥0.5 | 每班留1～3组试件 | -- |
| 8 | 连续孔隙率，% | -- | ≥10 | 每班留1～3组试件 | -- |

普通彩色水泥混凝土、彩色露石水泥混凝土、透水彩色水泥混凝土面层铺筑几何尺寸质量标准、检查项目、频率和方法应符合表31的规定。

1. 多孔透水彩色混凝土土面层铺筑几何尺寸质量标准、检查项目、频率和方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 质量标准 | 检查频率 | 检查方法 |
| 1 | 相邻板高差(mm)，≤ | 3 | 每200m 纵横缝 2 条，每条 2处 | 尺测 |
| 2 | 连接摊铺纵缝高差(mm)， ≤ | 平均值 | 5 | 每200m 纵向工缝，每条2处，每处间隔 2m 测 3 尺，共6尺 | 尺测 |
| 极值 | 7 |
| 3 | 接缝顺直度(mm)，≤ | 10 | 每200m 测 4 条 | 20m 拉线测 |
| 4 | 中线平面偏位(mm)，≤ | 20 | 每200m 测 4 点 | 经纬仪测 |
| 5 | 路面宽度(mm)，≤ | ±20 | 每200m 测 4 处 | 尺测 |
| 6 | 纵断高程(mm) | 平均值±10；极值±15 | 每200m 测 4 点 | 水准仪测 |
| 7 | 横坡度(%) | ±0.25 | 每200m 测 4 个断面 |
| 8 | 灌缝饱满度(mm)，≤ | 3 | 每200m 接缝测 4 处 | 测针加尺测 |
| 9 | 最浅切缝深度(mm)，≥ | 60 | 每200m 测 4 处 | 尺测 |

* 1. 彩色聚合物防滑层
		1. 一般规定

彩色聚合物防滑层是一种色彩辨识度高，有助于增加防滑性能，减缓视觉疲劳，美化环境的功能型路面表层。

彩色聚合物防滑层铺筑于沥青混凝土路面或水泥混凝土路面之上，聚合物彩色防滑层厚度不宜小于所用骨料最大粒径的1.5倍，不考虑其提供路面强度。

彩色聚合物防滑层用胶结料按施工温度可分为热熔型和冷塑型两类，铺筑施工时应考虑绿色环保理念，宜采用能耗较小及无刺激性气味或刺激性气味较小的施工方式。

彩色聚合物防滑层的颜色由设计单位参照本文件第四章色彩设计执行。聚合物彩色防滑层下的路面结构设计参照CJJ37进行设计。

* + 1. 原材料

彩色聚合物防滑层所用高分子聚合物防滑涂料及胶结料中有害物含量应符合表32规定。

1. 高分子聚合物胶结料有害物质限量要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检测项目 | 技术要求 | 试验方法 |
| 硬质骨料彩色路面 | 软质骨料彩色路面 |
| 总挥发性有机物（VOC）质量浓度/(g/kg) | 60 | ≤50 | GB/T 22374 |
| 游离甲醛质量分数/(g/kg) | ≤0.1 |
| 苯质量分数/(g/kg) | 0.05 | 不得检出a |
| 甲苯和二甲苯总质量分数/ (g/kg) | 0.10 | ≤0.05 |
| 游离甲苯二异氰酸酯 TDI 质量分数/ (g/kg)（聚氨酯类） | 0.2 | 不得检出b |
| 游离二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）质量分数（g/kg）（聚氨酯类） | 0.2 | 不得检出c |
| 3,3’-二氯-4,4’-二氨基二苯甲烷（MOCA）质量分数/（g/kg） | — | 不得检出d |
| 可溶性重金属质量分数 / (mg/kg) | 铅 | 50 | ≤30 |
| 镉 | 10 |
| 铬 | 10 |
| 汞 | 2 |
| a 苯的最低检出含量为 0.02g/kg。b 游离甲苯二异氰酸酯 TDI 的最低检出含量为 0.1g/kg。c 游离二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）的最低检出含量为 0.1g/kg。d 3,3’-二氯-4,4’-二氨基二苯甲烷（MOCA）的最低检出含量为 0.5g/kg。 |

热熔型高分子聚合物胶结料应符合表33的技术要求。

1. 热熔型彩色聚合物防滑层材料技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 颜色 | — | 均匀，高温稳定 | 目视 |
| 不沾胎干燥时间 | min | ≤10 | JT/T 712 |
| 抗压强度(23/±1℃) | MPa | ≥8 | / |
| 耐变形性（60℃，50kPa,1h） | % | ≥90 | JT/T 280 |
| 加热稳定性 | — | 200～220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显焦化、结块、结团现象 |

冷涂型高分子聚合物胶结料可采用环氧类双组份彩色涂料，组分A、组分B、AB组分合成后形成的胶结料、冷涂型单组份彩色涂料的技术要求应满足CJJ/T 218中的规定。

彩色聚合物防滑层中的防滑骨料应选用单粒径、颗粒均匀且接近立方体、着色均匀且与路面设计色彩接近的产品，分为硬质细骨料和软质细骨料，硬质细骨料、软质骨料应分别符合表 34

35的要求。

1. 硬质骨料的技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 要求 | 试验方法 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.45 | T 0328 |
| 坚固性（＞0.3mm 部分） | % | ≤15 | T 0340 |
| 含泥量（＜0.075mm 的含量） | % | ≤5 | T 0333 |
| 砂当量 | % | ≥50 | T 0334 |
| 亚甲蓝值 | g/kg | ≤1.5 | T 0349 |
| 棱角性（流动时间） | s | ≥30 | T 0345 |
| 莫氏硬度 | — | ≥6 | 莫式硬度计 |
| 骨料粒径 | mm | ≤4 | 标准筛筛分 |

1. 软质骨料的技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 软质细骨料 | 试验方法 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.0 | T 0328 |
| 含水率 | % | 保持稳定 | — |
| 莫氏硬度 | — | ≤2.5 | 莫式硬度计 |
| 骨料粒径 | mm | ≤2 | 标准筛筛分 |
| 表层形状 | — | 颗粒状 | 目测 |
| 苯质量分数 | g/kg | 不得检出 | GB/T 22374-2008 |
| 甲苯和二甲苯总质量分数 | g/kg | ≤0.05 |
| 游离甲苯二异氰酸酯 TDI 质量分数（聚氨酯类） | g/kg | 0.2 |
| 游离二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）质量分数（聚氨酯类） | g/kg | 0.2 |

彩色聚合物防滑层所用颜料应满足本文件5.2.4颜料中的相关规定。

* + 1. 彩色聚合物防滑层施工

施工准备应符合下列内容：

1. 彩色聚合物防滑层施工前必须对沥青混凝土、水泥混凝土路面质量进行全面检测，对于质量不合格的路段应处理并经过质量检测合格后才能进行施工。
2. 沥青混凝土路面应平整密实、无污染、无明显坑槽、推移、松散、裂缝等缺陷；水泥混凝土路面应无污染、表面密实、坚固无开裂。
3. 彩色聚合物防滑层施工前应对原路面进行清洁干燥。
4. 彩色聚合物防滑层大规模施工前应试铺不少于100m2，保证铺装色彩符合设计要求并验证胶结料喷涂量和骨料的撒布量。

喷涂聚合物应符合下列要求：

1. 高分子聚合物底涂剂材料、顶封层材料的使用应严格遵守产品使用说明书。
2. 聚合物涂刷分为连续施工与非连续施工，宜采用连续施工方式，工程量较少时可采用人工涂刷，可采用高压喷枪直接喷涂施工，也可使用绒毛刷或辊筒涂刷施工，应均匀涂刷、不能漏涂。
3. 聚合物材料应现场拌合使用，施工环境及基层温度宜在5～35℃之间，不得在大风、雨雪天施工、宜连续施工。

骨料撒布应符合下列要求：

1. 涂刷后应立即在底涂层上撒铺一层彩色骨料，不得漏撒，撒布量应根据试验确定。
2. 骨料宜边刮涂边撒布，撒布厚度应均匀，漏撒处应进行人工补料。

养生及开放交通应符合下列要求：

1. 应待粘结层固化反应后将表层未粘结的集料清扫回收。
2. 如需喷洒顶封层或铺设多层彩色彩色聚合物防滑层时应在上一层养生完成并清扫后进行。
3. 彩色聚合物防滑层宜在全部聚合物完全固化后开放交通。
	* 1. 施工质量管理及检查
			1. 原材料检测频次

高分子聚合物胶结料有害物质限量检测频率为每批料一次。

高分子聚合物胶结料外观及储存状态应随时检查，其余指标检测频率为每批料一次。

骨料检测频率为每批料一次。

* + - 1. 彩色聚合物防滑层

彩色聚合物防滑层质量检验的内容、频度、质量要求或允许偏差应符合表36规定。

1. 彩色聚合物防滑层工程质量检验要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 检查频度及单点检验评价方法 | 质量要求或允许偏差 | 检验方法 |
| 外观 | 随时 | 颜色符合本文件的要求，没有明显色差，防滑颗粒分布均匀，路面无裂纹。表面平整，不得有明显掉粒、裂缝等缺陷 | 目测 |
| 色彩 | 每 100m2 一次 | ≥80 | 本文件附录B |
| 胶结料用量 | 每 100m2 一点 | 符合设计要求 | 总量控制 |
| 接缝 | 随时 | 紧密平整、顺直、无跳车 | 目测 |
| 逐条缝检评定 | 3mm | 5mm | T0931 |
| 厚度 | 每一层次 | 随时 | 符合设计要求 | 施工时插入法测量 |
| 总厚度 | 每 10m2 一点 | 符合设计要求 | T0912 |
| 施工前后平整度变化值（最大间隙） | 每20m一处 | ±2mm | 3m直尺评定和塞尺连续量取量尺取最大值 |
| 抗滑性 BPN 值 | 每100m2一处 | ≥60 | 摆式仪 |
| 构造深度 | 每100m2一处 | ≥1mm | 砂铺法 |

1. （资料性）
色彩配制方法

色彩配制应按下列程序进行：

1. 应选择可供工程使用的颜料、集料、填料、彩色沥青等原材料。
2. 在1%～3%的范围内，应按等差选取不少于7种的颜料用量。
3. 应按不同的颜料用量成型制作彩色马歇尔试件，试件不应少于3组。

d) 应使用目测的方法或使用色彩色差计（仪），将试件色彩与色卡标样K0、Kmax和Kmin对比，确定最佳颜料用量（OPC）、最佳颜料用量下限（OPCmin）和最佳颜料用量上限（OPCmax）。确定方法应符合下列规定：

* 1. 应选择与色卡标样K0色彩接近的试件，该试件的颜料用量为最佳颜料用量（OPC）。
	2. 应选择与色卡标样Kmin色彩接近的试件，该试件的颜料用量为最佳颜料用量下限（OPCmin）。
	3. 应选择与色卡标样Kmax色彩接近的试件，该试件的颜料用量为最佳颜料用量上限（OPCmax）。
	4. 如果无法找出与色卡标样K0、Kmax或Kmin色彩接近的试件，应变化颜料用量，重新制作试件，直到全部找出与色卡标样K0、Kmax或Kmin色彩接近的试件。

应根据OPC、OPCmin和OPCmax，确定彩色沥青混合料实验室配合比。应按该配合比制作彩色马歇尔试件，通过试验检测试件性能并应满足设计要求。如试件性能不能满足设计要求，应调整配合比，继续进行彩色马歇尔试件性能验证，直到满足设计要求。

色彩配制完成后应提交色彩配制试验报告，色彩配制试验报告应包括下列内容：

1. 试验说明。
2. 原材料厂家、规格、型号、标号、技术要求等。
3. 色卡标样K0、Kmax和Kmin。
4. OPC、OPCmin和OPCmax。
5. 彩色铺装材料配合比。
6. 颜料加入方法、计量方法。
7. 与色彩有关的施工注意事项。
8. （资料性）
色彩质量验收采方法

色彩质量验收采用目测比色计分的方法，目测比色计分程序和方法应符合下列规定：

1. 应根据配置色彩、最大彩度配置色彩、最小彩度配置色彩，参照已建成工程确定合适的施工色彩与配置色彩的色差范围。
2. 应在颜料合理用量范围内变化颜料用量采用马歇尔方法制作彩色试件，去除色差不满足要求的试件，保留色差满足要求的试件。然后在色差满足要求的试件中，根据试件彩度的大小，应选择彩度最小且小于最小配置彩度（Cmin）的试件色彩为最小彩度临界色彩；选择彩度最大且大于最大配置彩度（Cmax）的试件色彩为最大彩度临界色彩。
3. 应按现行国家标准《建筑颜色的表示方法》 GB/T 18922的规定，选择与最小彩度临界色彩和最大彩度临界色彩对应的色卡标样，分别记为最小彩度临界色彩色卡标样（KLmin）、最大彩度临界色彩色卡标样（KLmax）。
4. 确定验收比对色卡标样图册，图册由KLmin、Kmin、K0、Kmax、KLmax五个彩度从小到大的标准色卡组成。
5. 应按规定的频率，在完工路面随机确定鉴定位置，每个位置选取0.5m×0.5m进行质量鉴定。计分方法应按下列规定计算：
	1. 如果选取位置的色彩与K0一致，本点质量评定得分为100分。
	2. 如果选取位置的色彩与Kmin或Kmax一致，本点质量评定得分为80分；
	3. 如果选取位置的色彩与KLmin或KLmax一致，本点质量评定得分为60分；
	4. 如果选取位置的色彩介于Kmin～K0或K0～Kmax，本点质量评定得分为90分；
	5. 如果选取位置的色彩介于KLmin～Kmin或Kmax～KLmax，本点质量评定得分为70分；
	6. 如果选取位置的色彩在KLmin或KLmax之外，本点质量评定得分为30分。
6. （资料性）
透水彩色水泥混凝土配合比设计方法

多孔透水彩色混凝土的配合比设计步骤宜符合下列规定：

1. 多孔透水彩色混凝土的配制强度应按式（C.1）进行计算：

 $fcu,0\geq fcu,k+1.645σ$ (C.1)

式中：

𝑓𝑐𝑢,0——多孔透水彩色混凝土的配制强度（MPa）；

𝑓𝑐𝑢,𝑘——设计的透水彩色混凝土强度等级值（MPa）；

σ ——多孔透水彩色混凝土的强度标准差（MPa）；

1. 多孔透水彩色混凝土目标孔隙率的确定

首先确定多孔透水彩色混凝土的目标孔隙率，目标孔隙率是指透水混凝土连续孔隙率，应满足对混凝土的透水要求及设计要求，且不低于10%。

1. 最佳水胶比的确定

最佳水胶比（W/B）由配制强度要求、水泥品种及外加剂的性能和掺量及混凝土工作性决定。水胶比的取值范围宜为0.25～0.35。

1. 单位体积内多孔透水彩色混凝土各材料用量的确定：
	1. 确定粗骨料用量,单位体积粗骨料用量按式（C.2）计算：

 $W\_{G}=ρ\_{G\_{c}}×α$ (C.2)

式中：

$W\_{G}$——为单位体积粗骨料用量，kg/m3

$ρ\_{G\_{c}}$——为粗骨料的紧密堆积密度，kg/m3

$α$——为粗骨料用量修正系数，碎石取 0.98；

* 1. 确定胶结材料浆体用量,由于单位体积多孔透水彩色混凝土=胶结材浆体体积+粗骨料体积+目标孔隙体积，单位体积多孔透水彩色混凝土中胶结材料浆体的用量可按式（C.3）计算：

 $W\_{J}=(1-\frac{W\_{G}}{ρ\_{G}}-R\_{void})×ρ\_{J}$ (C.3)

式中：

$W\_{J}$——为单位体积多孔透水彩色混凝土胶凝浆体用量，kg/m3；

 $ρ\_{G}$——为粗骨料的表观密度，kg/m3；

 $R\_{void}$——目标空隙率；

 $ρ\_{J}$——胶结浆体的密度，kg/m3，参照砂浆质量密度测试方法。

* 1. 确定胶凝材料用量和单位为用水量,根据最佳水胶比，确定单位体积多孔透水彩色混凝土中胶凝材料以及拌合水的用量，按式（C.4）和式（C.5）计算：

 $W\_{B}=\frac{W\_{J}}{1+{W}/{B}}$ (C.4)

 $Ww =WJ +WB$ (C.5)

式中：

$W\_{B}$——单位体积多孔透水彩色混凝土胶凝材料用量，kg/m3

W/B——为水胶比

*Ww*——为单位体积多孔透水彩色混凝土拌合水用量，kg/m3

透水彩色混凝土宜掺入一定量的矿物掺合料。或掺加一定量聚合物提高多孔混凝土力学性能。

透水彩色混凝土的凝结时间应满足施工要求，且初凝时间应不小于120min。

透水彩色混凝土浆体应均匀包裹骨料，浆体密实，不离析、淌浆。骨料颗粒粘结性好，不松散，手攥成团为宜。

