

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ/T 218 - 2014
备案号 J 1914 - 2014

城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程

Technical specification for colored asphalt
concrete pavement of urban road

2014 - 09 - 29 发布

2015 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程

Technical specification for colored asphalt
concrete pavement of urban road

CJJ/T 218 - 2014

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 5 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2014 北 京

中华人民共和国行业标准
城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程
Technical specification for colored asphalt
concrete pavement of urban road
CJJ/T 218 - 2014

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
环球印刷（北京）有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：4 1/4 字数：114 千字
2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

定价：**21.00 元**

统一书号：15112·26301

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

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

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 561 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》的公告

现批准《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》为行业标准，编号为 CJJ/T 218-2014，自 2015 年 5 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2014 年 9 月 29 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 材料；4. 设计；5. 施工；6. 质量验收；7. 养护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由河南省公路工程局集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送河南省公路工程局集团有限公司（地址：河南省郑州市中原路93号；邮政编码：450052）。

本规程主编单位：河南省公路工程局集团有限公司
安阳建工（集团）有限责任公司

本规程参编单位：深圳海川新材料科技有限公司
重庆市智翔铺道技术工程有限公司
河南省交通规划勘察设计院有限责任公司

河南万里路桥集团有限公司
许昌金欧特沥青股份有限公司
河南瑞航公路工程有限公司
长安大学
上海沥景新材料科技有限公司

本规程参加单位：天津市市政工程研究院
河源市海川新材料科技有限公司
上海启鹏工程材料科技有限公司

深圳市福田区海川职业培训中心

本规程主要起草人员：张红春 郝培文 刘前进 王思海
王兰兰 王 辉 刘国杰 杜战军
何唯平 付建红 吕春飞 刘 嵩
王占营 王 磊 谷正茂 周合宽
侯克伟 张 健 王笑风 刘团伟
郭进保 张晓炜 周 凯 靳 远
孟 超 周卫峰 刘 磊 伍朝晖
李方军 秦海卫 刘晓晗 郭蔚虹
本规程主要审查人员：戴经樑 温学均 柳 浩 徐 波
胡钊芳 凌天清 刘中林 孙 杰
伍石生 安关峰

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	材料	5
3.1	一般规定	5
3.2	彩色沥青	5
3.3	彩色涂料	8
3.4	彩色路面防护剂	11
3.5	彩色雾封层材料	11
3.6	彩色灌缝胶	12
3.7	颜料	13
3.8	集料	14
3.9	填料	16
4	设计	17
4.1	一般规定	17
4.2	功能设计	17
4.3	色彩设计	19
5	施工	21
5.1	一般规定	21
5.2	施工准备	21
5.3	彩色沥青混凝土路面	22
5.4	彩色沥青混凝土压痕路面	34
5.5	色彩质量控制	36
6	质量验收	37

6.1 一般规定	37
6.2 质量验收	37
7 养护.....	41
7.1 一般规定	41
7.2 预防性养护.....	41
7.3 病害矫正性养护	42
附录 A 色彩配制方法	54
本规程用词说明	56
引用标准名录	57
附：条文说明	59

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Material	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Colored Asphalt	5
3.3	Colored Paint	8
3.4	Colored Pavement Repellant	11
3.5	Color Fog Seal Material	11
3.6	Color Pouring Glue	12
3.7	Pigment	13
3.8	Aggregate	14
3.9	Filler	16
4	Design	17
4.1	General Requirements	17
4.2	Function Design	17
4.3	Color Design	19
5	Construction	21
5.1	General Requirements	21
5.2	Construction Preparing	21
5.3	Colored Asphalt Concrete Pavement	22
5.4	Colored Asphalt Concrete Indentation Pavement	34
5.5	Color Quality Control	36
6	Quality Acceptance	37

6.1	General Requirements	37
6.2	Quality Acceptance	37
7	Maintenance	41
7.1	General Requirements	41
7.2	Preventive Maintenance	41
7.3	Disease Corrective Maintenance	42
Appendix A	Method of Color Formulating	54
Explanation of Wording in This Specifications	56
List of Quoted Standard	57
Addition; Explanation of Provisions	59

1 总 则

1.0.1 为规范城市道路彩色沥青混凝土路面设计、施工和养护管理，统一设计技术要求、施工质量控制和验收标准，提高工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于各级城市道路及其他公共设施铺面工程等彩色沥青混凝土路面的设计、施工、验收和养护。

1.0.3 彩色沥青混凝土路面设计应突出功能，并考虑社会、环境与经济效益的协调统一，遵循和体现以人为本、资源节约、环境友好的设计原则。

1.0.4 城市道路彩色沥青混凝土路面设计、施工、验收和养护除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 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。

2.1.2 特种彩色沥青 special colored asphalt

在彩色沥青生产中加入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。

2.1.3 彩色乳化沥青 colored emulsified asphalt

将普通彩色沥青或特种彩色沥青通过乳化技术加工而成的胶结料。

2.1.4 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。

2.1.5 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。

2.1.6 彩色微表处 colored micro-surfacing

采用适当级配的集料、填料（水泥、石灰、粉煤灰、矿粉等）与彩色乳化沥青、颜料、外掺剂和水按一定比例拌和而成的彩色稀浆混合料，使用专用机械将其均匀地摊铺在路面上形成的彩色沥青封层。彩色微表处可用于彩色沥青混凝土路面的养护，也可以作为单独的彩色沥青路面结构层。

2.1.7 彩色沥青混凝土压痕路面 colored asphalt concrete indentation pavement

在彩色沥青混凝土路面上使用造型模具施压成型和涂装彩色涂料而成的具有装饰性、立体造型的路面。

2.1.8 彩色抗滑磨损层 colored friction wearing layer

先涂刷单组分或双组分彩色涂料，然后再撒布彩色集料形成的彩色薄层路面。彩色抗滑磨损层可用于彩色沥青混凝土路面的养护，也可以作为单独的彩色路面结构层。

2.1.9 人造彩色陶粒 artificial colored ceramisite

采用人工合成及着色工艺加工制成的质量满足道路集料质量技术要求的集料。

2.1.10 彩色路面防护剂 repellent of colored pavement

彩色沥青混凝土路面、彩色微表处或彩色抗滑磨损层施工后，在其表面喷洒的可提高路面使用性能的保护剂。

2.1.11 彩色雾封层 colored fog seal

为提高彩色沥青混凝土路面的防水能力、恢复其色彩，采用专用机械设备喷洒形成的彩色封层。

2.1.12 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）。

2.1.13 色调 hue

又称色相，表示色彩的相貌特征，如红、黄、绿、蓝、紫等。

2.1.14 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。

2.1.15 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。

2.1.16 色卡标样 standard sample of color chip

依据中国颜色体系标准值制作的色彩标准样片。

2.1.17 预防性养护 preventive maintenance

在彩色沥青混凝土路面状况尚满足功能要求的情况下，针对路面轻微病害或病害迹象进行的有计划的主动性养护。

2.1.18 病害矫正养护 disease corrective maintenance

针对彩色沥青混凝土路面某种或多种严重病害进行的养护。

2.2 符 号

- C——彩度；
- C_{\max} ——最大设计彩度；
- C_{\min} ——最小设计彩度；
- C_0 ——设计彩度；
- CAC——彩色密级配沥青混合料；
- CMS——彩色微表处；
- COGFC——彩色开级配沥青磨耗层；
- H——色调；
- HV/C_0 ——设计色彩标号；
- HV/C_{\max} ——最大彩度设计色彩标号；
- HV/C_{\min} ——最小彩度设计色彩标号；
- $K_{L,\max}$ ——最大彩度临界色彩色卡标样；
- $K_{L,\min}$ ——最小彩度临界色彩色卡标样；
- K_{\max} ——最大彩度设计色彩色卡标样；
- K_{\min} ——最小彩度设计色彩色卡标样；
- K_0 ——设计色彩色卡标样；
- OPC——最佳颜料用量；
- OPC_{\max} ——最佳颜料用量上限；
- OPC_{\min} ——最佳颜料用量下限；
- V——明度。

3 材 料

3.1 一 般 规 定

3.1.1 彩色沥青混凝土路面使用的原材料应检验合格后方可使用。

3.1.2 不同厂家、品种和规格的原材料应分别存放，不得混堆在一起。

3.2 彩 色 沥 青

3.2.1 彩色沥青的适用范围应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 彩色沥青适用范围

彩色沥青		适用范围
普通彩色 沥青	非机动车道	各级城市道路及其他公共设施铺面工程非机动车道的彩色沥青混凝土路面
	机动车道	各级城市道路及其他公共设施铺面工程机动车道的彩色沥青混凝土路面
特种彩色沥青		城市道路交叉口、城市快速路及主干道、桥面铺装等彩色沥青混凝土路面及彩色开级配沥青磨耗层
彩色乳化沥青		彩色微表处、黏层油

3.2.2 普通彩色沥青的技术要求应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 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)	非机动车道	≥ 49	≥ 46	≥ 45	T 0606
	机动车道	≥ 55	≥ 54	≥ 52	

续表 3.2.2

指 标		单位	沥青标号			试验方法
			50号	70号	90号	
延度	15℃	cm	≥100			T 0605
	10℃		≥15	≥25	≥45	
闪点		℃	≥250	≥240	≥230	T 0611
60℃动力黏度	非机动车道	Pa·s	≥180	≥160	≥140	T 0620
	机动车道		≥220	≥200	≥180	
135℃运动黏度		Pa·s	≤3			T 0625/ T 0619
颜色等级 (铁钴法)		档	≤17			GB/T 1722
密度 (15℃)		g/cm ³	实测记录			T 0603
TFOT (或 RTFOT)	质量变化	%	≤±1.2			T 0610 或 T0609
	残留针入度比	%	≥63	≥61	≥57	T 0604
后残 留物	残留延度 (15℃)	cm	≥10	≥15	≥20	T 0605
	残留延度 (10℃)	非机动车道	≥2	≥4	≥6	
		机动车道	≥4	≥6	≥8	
颜色		—	无明显变化			GB/T 1722

注：表中试验方法，除《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》GB/T 1722外，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。

3.2.3 特种彩色沥青的技术要求应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 特种彩色沥青技术要求

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

续表 3.2.3

指 标		单 位	技术要求	试验方法
60℃动力黏度		Pa·s	≥20000	T 0620
运动黏度 135℃		Pa·s	≤3	T 0625/T 0619
弹性恢复 25℃		%	≥75	T 0662
颜色等级 (铁钻法)		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℃	%	≥65	T 0604
	延度 5℃	cm	≥15	T 0605
	颜色	—	无明显变化	GB/T 1722

注: 表中试验方法, 除《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》GB/T 1722 外, 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。

3.2.4 彩色乳化沥青的技术要求应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 彩色乳化沥青技术要求

试验项目		单 位	技术要求 (BCR)	试验方法
破乳速度		—	慢裂	T 0658
电荷性质		—	(阳离子) 正电荷	T 0653
筛上剩余量 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	T 0652
颜色等级 (铁钻法)		档	≤15	GB/T 1722
黏度	恩格拉黏度 E_{25}	—	3~30	T 0622
	沥青标准黏度 $C_{25,3}$	S	12~60	T 0621
蒸发 残留物	含量	%	≥60	T 0651
	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	40~100	T 0604
	软化点	℃	≥55	T 0606
	延度 (5℃)	cm	≥20	T 0605
储存稳定性	1d	%	≤1	T 0655
	5d	%	≤5	

注: 表中试验方法, 除《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》GB/T 1722 外, 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。

3.3 彩色涂料

3.3.1 彩色沥青混凝土压痕路面用单组分彩色涂料的技术要求应满足表 3.3.1 的规定，有害物含量应满足国家环保相关标准的要求。

表 3.3.1 彩色涂料技术要求

检测项目		单位	技术要求	试验方法
涂膜外观		—	干燥成型后，颜色分布应均匀、无裂纹	JT/T 712
耐水性		—	在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性		—	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 无异常现象	
涂层低温抗裂性		—	-10℃保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做三个循环后应无裂纹	
抗滑性	普通防滑型	BPN	45~55	
	中防滑型		55~70	
	高防滑型		≥70	
基料在容器中的状态		—	应无结块、结皮、易于搅匀	GB/T 3186
凝胶时间		min	≥10	JT/T 712
基料附着性（划圈法）		级	≤4	GB/T 1720
干燥时间	快干冷涂型	min	≤60	JT/T 712
	慢干冷涂型		≤300	

3.3.2 彩色抗滑磨损层用环氧类双组分彩色涂料 A、B 组分的技术要求应分别满足表 3.3.2-1、表 3.3.2-2 的规定，A、B 组分合成后形成的胶结料技术要求应满足表 3.3.2-3 的规定；冷涂型单组分彩色涂料的技术要求应满足表 3.3.2-4 的规定。彩色抗滑磨损层用其他类彩色涂料的技术要求应符合现行行业标准《路面防滑涂料》JT/T 712 的规定。

表 3.3.2-1 A 组分技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
环氧当量	g/ml	260~290	GB/T 4612
黏度 (25℃)	Pa·s	≤15	GB/T 22314
含水量	%	≤1	GB/T 1034
相对密度 (25℃)	g/cm ³	1.05~1.20	GB/T 15223
外观	—	乳白色	目视

表 3.3.2-2 B 组分技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
黏度 (25℃)	Pa·s	≤0.1	GB/T 22314
含水量	%	≤0.5	GB/T 1034
相对密度 (25℃)	g/cm ³	1.1~1.2	GB/T 15223
颜色	—	半透明	目视

表 3.3.2-3 胶结料技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
黏度 (10℃)	Pa·s	≤45	GB/T 22314
黏度增至 50Pa·s 的时间 (20℃)	h	≤2.5	
固化时间 (25℃)	h	≤24	JT/T 280
抗拉强度 (25℃)	MPa	≥6	GB/T 1040
粘结强度 (25℃)	MPa	≥2	JG/T 24
剪切强度 (25℃)	MPa	≥2	GB/T 7124
60℃保温 200 h 残留的剪切强度	%	≥75	
60℃保温 200 h 残留的粘结强度	%	≥75	JG/T 24
断裂伸长率	%	≥20	GB/T 1040
涂层低温抗裂性	—	同表 3.3.1	JT/T 712
耐化学腐蚀	—	不溶解于化学药品	GB/T 13353
阻燃性	—	空气中难燃	GB/T 2406

表 3.3.2-4 冷涂型单组分彩色涂料的技术要求

项 目		单位	技术要求			试验方法
涂膜外观		—	干燥成型后, 颜色、集料颗粒分布应均匀, 无裂纹、无集料颗粒脱落等现象			JT/T 712
耐水性		—	在水中浸 24h 应无异常现象			
耐碱性		—	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 无异常现象			
涂层低温抗裂性		—	-10℃保持 4h, 室温放置 4h 为一个循环, 连续做三个循环后应无裂纹			
抗滑性		BPN	普通防滑型	中防滑型	高防滑型	
			45~55	55~70	≥70	
人工加速耐候性		—	经人工加速老化试验后, 试板涂层不产生龟裂、剥落; 允许轻微粉化和变色			
基料在容器中的状态		—	应无结块、结皮、易于搅匀			GB/T 3186
凝胶时间		min	≥10			JT/T 712
抗拉强度		MPa	≥9			GB/T 1040
成膜物质含量		%	≥95			GB/T 2793
粘结强度		MPa	≥2.5			JG/T 24
耐磨性 (200 转/1000g 后减重, JM-100 橡胶砂轮)		mg	≤40			GB/T 1768
基料附着性 (划圈法)		级	≤4			GB/T 1720
不沾胎 干燥时间	快干冷涂型	h	≤1			JT/T 712
	慢干冷涂型	h	≤5			

3.4 彩色路面防护剂

3.4.1 彩色路面防护剂应具有阻止光照老化、水溶化，增加彩色沥青混凝土路面、彩色微表处表面耐腐蚀性和耐磨性的功能。

3.4.2 彩色路面防护剂技术要求应满足表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 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/cm ³	≥1.2	GB/T 6750
固体含量	%	≥55	GB/T 1725
黏度（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	—

3.5 彩色雾封层材料

3.5.1 彩色雾封层材料应具有良好的渗透性、增加路面防水能

力和恢复彩色沥青混凝土路面、彩色微表处表面颜色的功能。

3.5.2 彩色雾封层材料的技术要求应满足表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2 彩色雾封层材料技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法 ^①
破乳速度		—	快裂	T 0658
电荷性质		—	(阳离子)正电荷	T 0653
筛上残留物 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	T 0652
颜色等级 (铁钴法) ^②		档	≤15	GB/T 1722
黏度	恩格拉黏度 E_{25}	—	2~10	T 0622
	道路标准黏度计 $C_{25.3}$	S	10~25	T 0621
蒸发残留物	残留物含量	%	≥50	T 0651
	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	50~200	T 0604
	延度 (15℃)	cm	≥40	T 0605
储存稳定性	1d	%	≤1	T 0655
	5d	%	≤5	

注：① 表中试验方法，除《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》GB/T 1722 外，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。

② 加入颜料后的颜色应符合施工色彩的要求。

3.6 彩色灌缝胶

3.6.1 彩色灌缝胶应具备粘结能力强、不渗水、弹性好，高温时不流淌、不粘轮，低温时不脆裂，耐久性好，在长期日照下不易褪色等性能。

3.6.2 彩色灌缝胶技术要求应满足表 3.6.2 的规定。

表 3.6.2 彩色灌缝胶技术要求

评价指标	单位	高温型 0℃	普通型 -10℃	低温型 -20℃	严寒型 -30℃	试验方法
低温拉伸	—	通过	通过	通过	通过	JT/T 740
针入度 (150g, 5s)	0.1mm	20~50	30~70	50~90	70~150	JT/T 740
软化点	℃	≥90	≥80	≥80	≥80	T 0606
流动值	mm	≤3	≤5	≤5	≤5	JT/T 740
弹性恢复率	%	30~70				JT/T 740

注：表中试验方法 T 0606 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。

3.7 颜 料

3.7.1 彩色沥青混凝土路面用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。

3.7.2 彩色沥青路面用颜料宜选用无机颜料，其技术要求应符合表 3.7.2 的规定。

表 3.7.2 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

3.8 集 料

3.8.1 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。

3.8.2 粗集料应符合下列规定：

1 粗集料技术要求应满足表 3.8.2-1 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。

表 3.8.2-1 粗集料技术要求

指 标	单位	机动车道	非机动车道	试验方法
压碎值	%	≤26	≤30	T 0316
洛杉矶磨耗损失	%	≤28	≤35	T 0317
表观相对密度	—	≥2.60	≥2.45	T 0304
与彩色沥青的黏附性	级	≥5	≥4	T 0616
吸水率	%	≤2.0	≤3.0	T 0304
针片状颗粒含量（混合料）	%	≤15	≤20	T 0312
水洗法小于 0.075mm 颗粒含量	%	≤1.0	≤1.0	T 0310
软石含量	%	≤3	≤5	T 0320
坚固性	%	≤12	—	T 0314
磨光值	BPN	≥42	—	T 0321

注：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。

2 天然石料作为粗集料的粒径规格应按表 3.8.2-2 的规定生产和使用。

表 3.8.2-2 粗集料规格

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)					
	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
10~15	100	90~100	0~15	0~5		
5~10		100	90~100	0~15	0~5	
3~5			100	90~100	0~15	0~3

3.8.3 细集料应符合下列规定：

1 细集料技术要求应满足表 3.8.3-1 的规定。天然石料作为细集料时宜采用彩色机制砂，应洁净、干燥、无风化、无杂质，有适当的颗粒级配，与路面设计色彩接近，并且与彩色沥青和颜料有良好的粘结力。人造彩色陶粒作为细集料时应选用颗粒均匀、着色均匀且与路面设计色彩接近的产品。

表 3.8.3-1 细集料技术要求

指 标	单 位	机动车道	非机动车道	试验方法 ^①
表观相对密度	—	≥2.50	≥2.45	T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≤12	—	T 0340
含泥量 (<0.075mm 的含量)	%	≤3	≤5	T 0333
砂当量 ^②	%	≥60	≥50	T 0334
亚甲蓝值	g/kg	≤10	—	T 0349
棱角性 (流动时间)	s	≥30	—	T 0345

注：① 表中试验方法按现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42 的规定执行。

② 彩色微表处用细集料砂当量不小于 65%。

2 天然石料作为细集料的粒径规格应按表 3.8.3-2 的规定生产和使用。

表 3.8.3-2 细集料规格

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0~3	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~10

3 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。彩色机制砂储存时宜搭建防雨棚。

3.9 填 料

3.9.1 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，并且与彩色沥青有良好的粘结性，矿粉技术要求应满足表 3.9.1 的规定。

表 3.9.1 矿粉技术要求

指 标	单 位	技 术 要 求	试 验 方 法
表观密度	g/cm ³	≥2.50	T 0352
含水量	%	≤1	T 0103 烘干法
粒度范围<0.6mm	%	100	T 0351
<0.15mm	%	90~100	
<0.075mm	%	75~100	
外观	—	无团粒结块	—
亲水系数	—	<1	T 0353
塑性指数	%	<4	T 0354
加热安全性	—	实测记录	T 0355

注：表中试验方法按现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42 的规定执行。

3.9.2 拌和彩色沥青混合料时不得使用回收粉尘作为填料。

3.9.3 彩色微表处所用的水泥、消石灰等填料，技术要求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 的有关规定。

4 设 计

4.1 一 般 规 定

4.1.1 彩色沥青混凝土路面设计应包括功能设计和色彩设计。

4.1.2 彩色沥青混凝土面层应作为表面功能层，其以下路面结构应由普通沥青或水泥混凝土面层、基层和垫层组成。

4.1.3 彩色沥青混凝土面层的厚度应根据集料公称最大粒径设计，彩色密级配沥青混凝土、彩色开级配沥青磨耗层路面厚度不宜小于混合料公称最大粒径的 2.5 倍。

4.1.4 彩色沥青混凝土路面结构设计指标、路面结构层的计算、路面设计参数、材料设计参数等应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关规定。

4.2 功 能 设 计

4.2.1 彩色沥青混凝土路面功能设计应符合下列规定：

1 彩色沥青混凝土路面应具有平整、密实、抗滑、耐久性能，并应具有抗高温车辙、低温开裂的能力和良好的水稳定性，其路用性能应符合表 4.2.1-1 的要求。

表 4.2.1-1 彩色沥青混凝土路面技术要求

项 目		单 位	技 术 要 求		检 验 方 法
			机 动 车 道	非 机 动 车 道	
平 整 度	国际平整度指数 IRI	m/km	<2.5	<3.0	JTG E60
	标准差 σ	mm	<1.5	<1.8	JTG E60
抗 滑 性 能	横向力系数 SFC_{60}	—	≥ 54	≥ 50	JTG E60
	构造深度 TD	mm	≥ 0.55	—	JTG E60
渗水系数 ^①		mL./min	≤ 50	≤ 50	JTG E60

续表 4.2.1-1

项 目	单位	技术要求		检验方法
		机动车道	非机动车道	
高温稳定性, 动稳定度	—	符合表 5.3.1-4 的规定		JTG E20
水稳性, 冻融劈裂试验强度比	—	符合表 5.3.1-5 的规定		JTG E20
低温抗裂性能, 极限破坏应变	—	符合表 5.3.1-6 的规定		JTG E20

注: ① 不适用于 COGFC 混合料。

2 彩色沥青混合料类型应符合表 4.2.1-2 的规定。非机动车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。机动车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。

表 4.2.1-2 彩色沥青混合料类型

沥青混合料类型	公称最大粒径 (mm)	级配类型与设计空隙率 (%)	
		密级配	开级配
		3~5	18~25
砂粒式	4.75	CAC-5	—
细粒式	9.5	CAC-10	COGFC-10
	13.2	CAC-13	COGFC-13

4.2.2 彩色沥青混凝土压痕路面功能设计应符合下列规定:

1 彩色沥青混凝土压痕路面应美观、醒目, 并具有抗滑、耐久的性能要求, 其路用性能应符合表 4.2.2 的要求。

表 4.2.2 彩色沥青混凝土压痕路面技术要求

项 目	单位	技术要求	检验方法
平整度	mm	≤ 2	JTG E60
涂层抗滑性能	横向力系数 SFC_{60}	≥ 60	JTG E60
渗水系数	mL./min	≤ 10	JTG E60
涂层低温抗裂性	—	符合表 3.3.2-4 的规定	JT/T 712

- 2 彩色沥青混凝土压痕路面压痕设计应符合下列规定：
 - 1) 压痕深度不应大于彩色沥青混凝土路面厚度，宜为20mm~40mm。
 - 2) 压痕宽度宜为5mm~15mm。
 - 3) 在美观的基础上应选择模具易加工的压痕图案。
- 3 彩色沥青混凝土压痕路面涂层厚度宜为1mm~2mm。

4.3 色彩设计

4.3.1 色彩设计应包括确定设计色彩（色调 H 、明度 V 、彩度 C ）、最大彩度设计色彩（ C_{\max} ）、最小彩度设计色彩（ C_{\min} ），选择设计色彩色卡标样（ K_0 ）、最大彩度设计色彩色卡标样（ K_{\max} ）和最小彩度设计色彩色卡标样（ K_{\min} ）等。

4.3.2 彩色沥青混凝土路面色彩设计应符合下列规定：

1 彩色沥青混凝土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。

2 彩色沥青混凝土路面应选择明显区别于普通沥青路面的色调。应根据现有颜料和可供工程使用的集料颜色，应考虑经济性和可操作性设计彩色沥青混凝土路面的色调。彩色沥青混凝土路面宜选用单色调。

3 应根据彩色沥青混凝土路面的使用区域确定颜色光泽，除特定的区域和图案外，宜选择亚光类颜色。室外彩色沥青混凝土路面宜选择低明度的色彩，室内彩色沥青混凝土路面宜选择中高明度的色彩。

4 彩色沥青混凝土路面的彩度宜适中，颜料的加入量应在合理的范围内。

4.3.3 彩色沥青混凝土压痕路面涂层色彩设计应符合下列规定：

1 涂层色彩应综合考虑道路功能、原彩色沥青混凝土路面的色彩等。涂层色彩宜与原彩色沥青混凝土路面的色彩形成反差。

2 彩色沥青混凝土压痕路面的涂层宜根据不同的图案，选

取多种色调搭配。多种色调的搭配应和谐，并应与周边建筑、环境、绿化与景观的色调协调。

3 涂层明度可适当高于原彩色沥青混凝土路面的明度。

4 涂层可选择高彩度。

4.3.4 色彩设计应按下列程序和要求进行：

1 确定设计色彩。选择合适的色调 (H)、明度 (V)、彩度 (C_0)，确定设计色彩标号： HV/C_0 。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 确定最大彩度设计色彩和最小彩度设计色彩。应在合适的彩度范围内，选择大于和小于 C_0 的最大设计彩度 (C_{\max}) 和最小设计彩度 (C_{\min})，确定最大彩度设计色彩标号： HV/C_{\max} 和最小彩度设计色彩标号： HV/C_{\min} 。

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/C_0 、 HV/C_{\max} 和 HV/C_{\min} 对应的色卡标样，分别记为设计色彩色卡标样 (K_0)、最大彩度设计色彩色卡标样 (K_{\max}) 和最小彩度设计色彩色卡标样 (K_{\min})。

5 施 工

5.1 一 般 规 定

- 5.1.1 彩色沥青混凝土路面施工前必须对下面层或中、下面层的质量进行全面检测，对于质量不合格的路段应先返工处理并经质量检测合格后才能进行彩色沥青混凝土路面施工。
- 5.1.2 普通彩色沥青、特种彩色沥青可采用桶装运输、在拌和厂脱桶，或使用槽罐车将散装热彩色沥青运到施工现场。
- 5.1.3 彩色沥青混凝土路面不得在气温低于 10℃ 以及大风、雨雪天、路面潮湿时施工。
- 5.1.4 彩色沥青混凝土路面宜连续施工，施工开始后应避免长时间停工。
- 5.1.5 彩色沥青混凝土路面施工应有良好的劳动保护，确保施工安全。
- 5.1.6 施工过程中应随时对施工质量进行检查，并应按规定的频率对检查项目进行抽检。

5.2 施 工 准 备

- 5.2.1 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。
- 5.2.2 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态。
- 5.2.3 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。
- 5.2.4 彩色沥青混凝土路面施工前应编制施工组织设计。

5.2.5 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。

5.3 彩色沥青混凝土路面

5.3.1 混合料设计应符合下列规定：

1 彩色沥青混合料的矿料级配范围应符合表 5.3.1-1 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现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关规定。

表 5.3.1-1 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
COGFC-10		100	90~ 100	50~ 70	10~ 22	6~ 18	4~ 15	3~ 12	3~ 8	2~ 6
COGFC-13	100	90~ 100	60~ 80	12~ 30	10~ 22	6~ 18	4~ 15	3~ 12	3~ 8	2~ 6

2 彩色沥青混合料设计宜采用马歇尔试验法；机动车道可使用旋转压实剪切试验机 (GTM) 和夏普沥青混合料配合比设计法 (Superpave)，但必须使用马歇尔试验进行配合比验证。

3 彩色密级配沥青混合料马歇尔试验技术要求应符合表 5.3.1-2 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 5.3.1-3 的规定。

表 5.3.1-2 CAC 混合料马歇尔试验技术要求

指 标	单位	机动车道		非机动车道		检验方法
击实次数 (双面)	次	75		50		T 0702
试件尺寸	mm	φ101.6×63.5				
空隙率 VV	%	3~5		3~6		T 0708
稳定度 MS	kN	≥8		≥3		T 0709
流值 FL	mm	1.5~4		2~5		
沥青饱和度 VFA	%	65~75		70~85		T 0708
矿料间隙率 VMA	公称最大粒径					
	mm	16	13.2	9.5	4.75	
	%	≥13.5	≥14	≥15	≥17	

注：表中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。

表 5.3.1-3 COGFC 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

注：表中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。

4 对于城市快速路、主干路、交叉口及公交车停靠路段的机动车道宜选用 13 型彩色密级配沥青混合料或彩色开级配沥青磨耗层混合料，其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 5.3.1-4 的规定。

表 5.3.1-4 彩色沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

混合料类型		动稳定度 (次/mm)	检验方法
CAC 混合料	普通彩色沥青	≥ 1000	JTG E20
	特种彩色沥青	≥ 3000	
COGFC 混合料		≥ 3000	

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 5.3.1-5 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。

表 5.3.1-5 彩色沥青混合料水稳定性检验技术要求

混合料类型		技术要求		检验方法
		浸水马歇尔试验残留稳定度 (%)	冻融劈裂试验残留强度比 (%)	
CAC 混合料	普通彩色沥青	≥ 80	≥ 75	JTG E20
	特种彩色沥青	≥ 85	≥ 80	

3) 应对彩色密级配沥青混合料进行低温抗裂性能检验, 并应符合表 5.3.1-6 的规定。

表 5.3.1-6 彩色沥青混合料低温抗裂性能技术要求

混合料类型		极限破坏应变 ($\mu\epsilon$)	检验方法
CAC 混合料	普通彩色沥青	≥ 2600	JTG E20
	特种彩色沥青	≥ 3000	

5 彩色沥青混合料各阶段配合比设计应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 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规程附录 A 的规定。

5.3.2 混合料拌和应符合下列规定:

1 彩色沥青混合料拌和可使用间歇式拌和机或连续式拌和机，机动车道宜采用间歇式拌和机，拌和设备的配置应按现行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》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。

2 拌和前必须对拌和机进行全面清洗，清洗部件应包括搅拌仓、储存仓、沥青输送管道、沥青喷嘴等；或将输油管道、沥青泵、计量泵重新设置；沥青罐应重新设置。

3 拌和前应对拌和机的上料装置、计量称重装置进行校核、标定。施工中应定期校核上料装置、计量称重装置。

4 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；特种彩色沥青混合料拌和时间宜适当延长。

5 彩色沥青混合料拌和温度应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 彩色沥青混合料拌和温度 (°C)

施工工序		普通彩色沥青	特种彩色沥青
沥青加热温度		145~155	155~165
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	180~200
	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	165~180
混合料废弃温度		>180	>190
混合料储存温度		储存过程中温度降低不超过 10	储存过程中温度降低不超过 10

6 混合料应保证色彩稳定、拌和均匀、油石比稳定、无结团、无离析。

7 彩色沥青混合料出厂时应逐车检测并记录混合料的重量

和温度，记录出厂时间，签发运料单。

5.3.3 混合料运输应符合下列规定：

1 彩色沥青混合料应使用合适吨位的运料车运输，并应采取保温、防污染、防雨措施。运输车辆的数量应满足施工要求。

2 运输前必须将车厢内侧板和底板清洗干净，不得残留污染的其他颜色。

3 运输前应在车厢内侧板和底板涂上适量的防粘剂或隔离剂，严禁使用普通乳化沥青、柴油、煤油作为隔离剂。

4 运输时宜采用彩色沥青混合料专用帆布双层苫盖保护混合料。

5 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。

5.3.4 混合料摊铺应符合下列规定：

1 摊铺机应与路面摊铺宽度合理匹配，摊铺机性能要求应满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

2 在摊铺前必须对摊铺机进行全面清洗，并应涂刷适量的隔离剂，摊铺槽、螺旋布料器等位置严禁粘附黑色沥青。

3 施工前应根据试验段结果调整摊铺机各工作参数和施工参数，并应在施工中根据摊铺质量及时校正。

4 彩色沥青混凝土摊铺前应喷洒彩色乳化沥青作为黏层油。

5 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。

6 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。

7 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。

8 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 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 彩色沥青混合料摊铺温度 (°C)

施工工序	普通彩色沥青	特种彩色沥青
摊铺温度	≥140	≥155

9 应减少人工摊铺混合料,人工摊铺时应保证质量,不得有明显的离析和平整度超标。

5.3.5 混合料碾压应符合下列规定:

1 彩色沥青混凝土路面碾压应使用双钢轮振动压路机和轮胎压路机。双钢轮振动压路机宜选择工作质量 10t 以上、激振力大于 130kN、静线载荷大于 285N/cm,速度实现无级变速,激振力、振幅和频率可调等性能优良的压路机。轮胎压路机宜选择工作质量可配重、总质量不小于 26t、接地比压不小于 420kPa,速度实现无级变速,全液压操纵等性能优良的压路机。

2 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 5.3.5-1 进行配置。

表 5.3.5-1 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<9m	1	1	1	3
路面宽度 9m~13m	1	2	2	5
路面宽度 13m~18m	1~2	2~3	2~3	5~8
路面宽度>18m	两个车道 1 台	两个车道 1 台	两个车道 1 台	—

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。

3 从起压点开始，前进、后退一次应为一趟，下一趟碾压时压路机应重叠上一趟压实过的 1/2 轮宽，依此碾压，直到完成整个断面的碾压为一遍。碾压遍数应根据混合料种类、摊铺厚度、设计空隙率等由试验确定。

4 碾压速度应按表 5.3.5-2 的规定选择。

表 5.3.5-2 碾压速度

碾压步骤	初压	复压	终压
碾压速度 (km/h)	2~3	3~5	3~6

5 碾压温度应符合表 5.3.5-3 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℃。

表 5.3.5-3 彩色沥青混合料碾压温度 (℃)

施工工序	普通彩色沥青	特种彩色沥青
初压开始混合料内部温度	≥135	≥155
碾压终了的表面温度	≥90	≥100
开放交通时的路表温度	≤40	≤40

6 大于 60m 的连续碾压段落，宜采用组合式碾压，应按下列程序和要求进行施工：

- 1) 应由一台轮胎压路机与一台双钢轮振动压路机组合成一组，两台压路机宜保持一定的安全距离同步前行、同步后退。应由组合的压路机进行初压和复压，剩余的双钢轮振动压路机进行终压。
- 2) 组合的轮胎压路机与双钢轮振动压路机完成 1 遍碾压为 1 组遍，碾压总遍数应记为 2 遍。
- 3) 组合式碾压时，每组压路机应以双钢轮振动压路机为基准，双钢轮振动压路机下一趟碾压时应重叠一趟碾压过的 1/2 轮宽；轮胎压路机应与双钢轮振动压路机保持横向相对位置不变。

- 4) 初压时双钢轮振动压路机前进时应使用静压，后退时混合料稳定宜选择高频低幅碾压，混合料不稳定应使用静压。
- 5) 复压时双钢轮振动压路机前进时宜采用高频低幅，后退时宜采用高频高幅。达到规定的碾压遍数后应停止复压。
- 6) 终压时宜采用双钢轮振动压路机静压 1 遍~2 遍。终压应紧跟在复压后进行。复压后表面无明显轮迹时，可免去终压。

7 不大于 60m 的间断碾压段落宜采用普通碾压方式。

8 彩色开级配沥青磨耗层混合料一般不宜使用轮胎压路机进行碾压。当经试验确定使用轮胎压路机时宜采用组合式碾压；当试验确定不能使用轮胎压路机时应采用双钢轮振动压路机碾压。

9 彩色沥青混凝土路面碾压应加强过程控制，并应符合下列规定：

- 1) 双钢轮振动压路机应控制洒水量，不得采用大水量不间断喷水。宜使用小水量雾状喷水，不粘轮时可采用间断喷水。
- 2) 碾压轮在施工过程中应保持清洁，混合料粘轮时应立即清除。碾压轮上可涂刷适量的隔离剂。
- 3) 大型压路机无法碾压的部位，应采用小型压实机具进行充分压实。
- 4) 压实应连续进行不得停顿。压实机械发生故障时，应立即退出工作面，补充同型号的备用机械进场工作。
- 5) 压路机严禁在未压实成型路段上转向、调头、加水和停留。应加强对已完成压实路面的保护，不得在上面停放各种施工机械和车辆，不得散落混合料、油料等杂物。
- 6) 施工结束后，压路机不得停放在当天铺筑的路面上。

10 接缝处理应符合下列规定：

- 1) 路面接缝应连接平顺、紧密，不得有明显的离析。碾压后宜用 3m 直尺检查，确保满足平整度要求。
- 2) 横向接缝宜采用垂直于道路中线的平接缝，纵缝应采用热接缝。上下层的纵缝错开不宜小于 300mm；相邻两幅及上下层的横向接缝错位不宜小于 3m。
- 3) 横向接缝碾压时宜先用双钢轮压路机横向碾压，然后实行 45°斜压，最后再实施横压。
- 4) 纵向接缝碾压时第一趟宜先碾压接缝部分，然后向两边碾压。

11 碾压结束后宜立即喷洒彩色路面防护剂。

12 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。

5.3.6 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 5.3.6-1 规定的检查项目和频率，对各种原材料进行抽样检验。

表 5.3.6-1 原材料质量检查项目和频率

原材料	检查项目	检查频率	
		机动车道	非机动车道
粗集料 (含人造彩色陶粒)	外观(石料品种、含泥量等)	每车	每批
	针片状颗粒含量	每3天1次	每周1次
	颗粒组成(筛分)	每天1次	每3天1次
	压碎值	每批	—
	磨光值	每批	—
	洛杉矶磨耗值	每批	—
	含水量	每天1次	每天1次
细集料 (含人造彩色陶粒)	颗粒组成(筛分)	每天1次	每3天1次
	砂当量	每3天1次	每周1次
	含水量	每天1次	每天1次
	松方单位重	每批	—

续表 5.3.6-1

原材料	检查项目	检查频率	
		机动车道	非机动车道
矿粉	外观	每批	每批
	<0.075mm 含量	每批	每批
	含水量	每天 1 次	每 3 天 1 次
彩色沥青	针入度	每 3 天 1 次	每周 1 次
	软化点	每 3 天 1 次	每周 1 次
	延度	每 3 天 1 次	每周 1 次
特种彩色沥青	针入度	每天 1 次	每天 1 次
	软化点	每天 1 次	每天 1 次
	离析试验	每周 1 次	每周 1 次
	低温延度	更换新沥青时	更换新沥青时
	弹性恢复	更换新沥青时	更换新沥青时
颜料	外观	每批	每批
	着色率	每批	每批
	耐光性	每批	每批

2 拌和厂应按表 5.3.6-2 规定的项目和频率对混合料进行质量检测，并计算合格率。

表 5.3.6-2 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
		机动 车道	非机动 车道	
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

续表 5.3.6-2

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
			机动 车道	非机动 车道	
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	逐盘在线检测	±2%	—	计算机采集 数据计算
	≤2.36mm		±5%	—	
	≥4.75mm		±6%	—	
	0.075mm	逐盘检测， 每天汇总1次 取平均值评定	±1%	—	总量检测
	≤2.36mm		±2%	—	
	≥4.75mm		±2%	—	
	0.075mm	每天1次， 以2个试样的 平均值评定	±2%	±2%	T 0725 抽提筛 分与标准级 配比较的差
≤2.36mm	±5%		±6%		
≥4.75mm	±6%		±7%		
彩色沥青用量 (油石比)		逐盘在线检测	±0.3%	—	计算机 采集数据计算
		逐盘检测，每天汇总 1次取平均值评定	±0.1%	—	总量检测
		每机每天1次，以2个 试样的平均值评定	±0.3%	±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		

续表 5.3.6-2

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
		机动 车道	非机动 车道	
车辙试验	配合比变化时 (以 3 个试样的 平均值评定)	符合本规程规定		T 0719

注：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。

3 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 5.3.6-3 的规定。

表 5.3.6-3 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
			机动车道	非机动车道	
色彩		每 50m ² 一个点	不小于 90 分	不小于 90 分	本规程 第 6.2.3 条
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	3mm	5mm	JTG E60
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本规程规定		JTG E60
	碾压温度	随时	符合本规程规定		温度计实测
厚度		随时	不小于 设计值	设计值的 -10%	JTG E60
压实度		每 2000m ² 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%		JTG E60

续表 5.3.6-3

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
			机动车道	非机动车道	
平整度	最大间隙	随时, 接缝 处单点评定	3mm	5mm	JTG E60
	标准差	连续测定	1.5	1.8	JTG E60
宽度		检测每个断面	不小于设计值		JTG E60
纵断面高程		检测每个断面	±10mm	±15mm	
横坡度		检测每个断面	±0.3%	±0.5%	
渗水系数 ^①		每 1km 不少于 5 点, 取平均值	小于设计值		JTG E60

注：①不适用于 COGFC 混合料。

4 路面厚度、压实度、平整度检测方法应符合下列规定：

- 1) 路面厚度检测，施工中应及时测量松铺厚度；施工结束后可取芯检测，工程量较大时宜采用雷达无损检测，并结合总量检验。
- 2) 压实度应以施工过程控制为主，施工中宜使用无损检测仪器检测，施工结束后可采用取芯检测。
- 3) 平整度检测，施工过程中接缝处应使用 3m 直尺逐条检测，施工结束后应使用连续式平整度检测仪或颠簸累计仪检测。

5 对于机动车道，宜利用计算机实行动态质量管理，计算平均值、极差、标准差、变异系数及各项指标的合格率。

5.4 彩色沥青混凝土压痕路面

5.4.1 压痕施工宜在彩色沥青混凝土复压结束后立即进行，混凝土内部温度不应低于 90℃。低于 90℃时，应使用加热设备进行不接触软化，使路面温度达到 90℃~120℃。路面软化厚度不应小于压痕设计深度。

5.4.2 压痕施工应按施工放样、模具定位和压痕的程序进行，并应符合下列规定：

1 应按照设计图在彩色沥青混凝土路面上进行施工放样，划出基准线，确定压痕位置。

2 应将压痕模具摆放在已经软化的路面上，按已放样的基准线进行定位，应保证压痕纹理的对接和线形整齐。

3 宜使用振动夯机将已定位的模具压入彩色沥青混凝土面层，夯机的夯力应以轻松使模具压入为标准，压痕完成后撤去模具，路面上应显现出三维立体印痕。

5.4.3 涂层施工应按施工放样、涂刷、勾边、喷洒防护剂等程序进行，并应符合下列规定：

1 应按照设计图案，在路面上勾划出图案轮廓，确定不同的色彩部位。

2 手持喷枪距离地面宜为 20cm~30cm，枪嘴宜垂直地面以往复螺旋轨迹移动喷出彩色涂料；毛刷应跟于喷枪后，将彩色涂料均匀涂刷在划定的区域。

3 应按设计图案，手工用细毛刷蘸彩色涂料沿设计图案轮廓线或压痕线勾边。

4 完整的图案涂刷完成后，宜按设计用量在图案上用喷枪均匀喷洒一层彩色路面防护剂。

5 应在干燥成型 24h 后开放交通。

5.4.4 压痕和涂层施工过程中的质量检测应符合下列规定：

1 压痕和涂层施工过程中应按批检测彩色涂料、彩色路面防护剂的质量，彩色涂料、彩色路面防护剂的质量检验项目和频率应符合表 5.4.4 中的规定。

2 压痕施工质量控制重点应为表面加热温度、压痕深度、压痕垂直度等；涂层施工质量控制重点应为涂料喷涂的均匀性、涂层色差、涂层表面纹路、勾缝顺畅等。

表 5.4.4 原材料质量检查的项目与频率

原材料	检查项目	检查频率		要求值
		机动车道	非机动车道	
彩色涂料	涂膜外观	随时	随时	满足本规程规定或产品质量标准
	涂层低温抗裂性	每批料 1 次	更换生产厂家时	
	抗滑性	每批料 1 次	更换生产厂家时	
	基料附着性	每批料 1 次	更换生产厂家时	
彩色路面防护剂	涂膜外观	随时	随时	
	附着性（划圈法）	每批料 1 次	更换生产厂家时	
	耐磨性	每批料 1 次	更换生产厂家时	
	施工性能	随时	随时	

5.5 色彩质量控制

5.5.1 施工单位应根据色彩设计进行色彩配制，色彩配制应符合本规程附录 A 的规定，并应做试验段进行色彩验证。当试验段色彩与设计色彩相差较大时，应分析查找原因，必要时重新进行色彩配制试验，直到试验段色彩与设计色彩一致。

5.5.2 混合料拌和时颜料加入量精度应控制为最佳颜料用量的 $\pm 0.2\%$ 。

5.5.3 施工中应随时观察色彩变化，发现问题及时处理。

5.5.4 施工过程中宜以每 50m^2 一个点，按本规程第 6.2.3 条的有关规定进行色彩质量评分，加强过程控制。

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 城市道路彩色沥青混凝土路面质量评定、验收应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定执行。

6.1.2 在竣工验收前的质保期内，施工单位应按合同规定对彩色沥青混凝土路面进行维修保养。

6.1.3 竣工验收前，施工单位应根据竣工文件编制的有关规定整理施工档案，编制并移交竣工文件。

6.2 质量验收

6.2.1 彩色沥青混凝土路面完工后，当总施工段不小于 1km 时，应以每 3000m² 为一个评定单元；当总施工段小于 1km 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。机动车道质量检验标准及允许偏差应符合表 6.2.1-1 的规定；非机动车道质量检验标准及允许偏差应符合表 6.2.1-2 的规定。

表 6.2.1-1 机动车道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 ²	1	本规程 第 6.2.3 条	
	压实度	%	≥96	1000m ²	1	JTG E60	
	厚度	%	+10~0	1000m ²	1	JTG E60	
	渗水系数 ^①	mL/min	≤50	50 m	1	JTG E60	
	抗滑	摩擦系数	—	符合设计要求	200m	1	JTG E60
					全线连续		JTG E60
		构造深度	mm		200m	1	JTG E60
全线连续					JTG E60		

续表 6.2.1-1

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		
一般 项目	外观	—	无明显色差； 路面平整密实， 无明显轮迹、 推移、松散、 裂缝、泛油和 离析等；接缝 平顺	—	随时	目测	
	平整 度	标准差 σ	mm	1.5	每车道	全线 连续	JTG E60
		IRI	m/km	2.5			JTG E60
	宽度	mm	不小于设计值	40m	1	JTG E60	
	纵断高程	mm	$\leq \pm 15$	20m	1		
	中线偏位	mm	20	100m	1		
	横坡	%	± 0.3 且不反坡	20m	2		
井框与路面 的高差	mm	≤ 5	每座	1	十字法，用直 尺、塞尺量， 取最大值		

注：①不适用于 COGFC 混合料。

表 6.2.1-2 非机动车道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	本规程第 6.2.3 条
	厚度	%	+10~-5	100m	1	JTG E60
	抗滑 (摩擦系数)	—	符合设计要求	200m	1	JTG E60
			全线连续		JTG E60	
一般 项目	宽度	mm	-20	50m	1	JTG E60
	横坡度	%	± 0.5	50m	1	
	平整度 (最大间隙)	mm	5	20m	1/车道	JTG E60

6.2.2 彩色沥青混凝土压痕路面竣工验收应符合下列规定：

1 工程完工后，当总施工段不小于 1km 时，应以每 3000m² 为一个评定单元；当总施工段小于 1km 时，应以每个施工段落为一个评定单元，进行质量检查和验收。质量验收标准及允许偏差应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 彩色沥青混凝土压痕路面质量检验标准及允许偏差

项 目		单位	规定值及允许偏差	检验频率		检验方法	
				范围	点数		
主控项目	色彩	分	≥90	100 m ²	1	参照本规程第 6.2.3 条	
	顺直度	规则线形	mm	2	全线连续	3m 直尺	
		不规则线形	—	平顺、自然	全线连续	直接观察	
	压痕对接	规则线形	mm	±1.5	全线连续	用尺量	
		不规则线形		±2	全线连续	用尺量	
一般项目	抗滑性能	摆值 F_b	—	符合要求	200m	1	摆式仪
	表面	—	表面平整、坚实，压痕周边无掉角和缺楞、压痕深浅一致；图案清晰，色彩均匀；接缝紧密、平顺，压痕线形顺直、自然、无错接	随机			目测
	压痕深度	mm	±2	100m ²	1	用尺量	

2 验收时应根据实测结果，提出竣工图。

6.2.3 当总施工段不小于 1km 时，应以每 3000m² 为一个评定单元；当总施工段小于 1km 时，应以每个施工段落为一个评定单元，进行色彩质量评定。每 100 m² 选取一个检测点，取单点得分的平均值为色彩质量得分。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 应根据设计色彩、最大彩度设计色彩、最小彩度设计色彩，参照已建成工程确定合适的施工色彩与设计色彩的色差范围。

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设计彩度（ C_{\min} ）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设计彩度（ C_{\max} ）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（ $K_{L,\min}$ ）、最大彩度临界色彩色卡标样（ $K_{L,\max}$ ）。

4 确定验收比对色卡标样图册，图册由 $K_{L,\min}$ 、 K_{\min} 、 K_0 、 K_{\max} 、 $K_{L,\max}$ 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 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 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 K_0 一致，本点质量评定得分为 100 分。
- 2) 如果选取位置的色彩与 K_{\min} 或 K_{\max} 一致，本点质量评定得分为 80 分。
- 3) 如果选取位置的色彩与 $K_{L,\min}$ 或 $K_{L,\max}$ 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 $K_{\min} \sim K_0$ 或 $K_0 \sim K_{\max}$ ，本点质量评定得分为 90 分。
- 5) 如果选取位置的色彩介于 $K_{L,\min} \sim K_{\min}$ 或 $K_{\max} \sim K_{L,\max}$ ，本点质量评定得分为 70 分。
- 6) 如果选取位置的色彩在 $K_{L,\min}$ 或 $K_{L,\max}$ 之外，本点质量评定得分为 30 分。

7 养 护

7.1 一 般 规 定

7.1.1 彩色沥青混凝土路面应加强预防性养护，保持彩色沥青混凝土路面良好的使用功能。

7.1.2 彩色沥青混凝土路面的检测、技术状况评价、养护状况评定、养护安全防护、养护工程验收等应符合现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ 36的有关规定。

7.1.3 城市道路彩色沥青混凝土路面养护工作应减少对通行车辆的影响。

7.2 预 防 性 养 护

7.2.1 彩色沥青混凝土路面的预防性养护工作内容应包括路面清洗、路面防护和路面颜色恢复。

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

7.2.3 彩色沥青混凝土路面宜采用喷洒彩色路面防护剂进行路面防护，第一次路面防护宜在路面铺筑后开放交通前进行，以后每两年一次。彩色路面防护剂喷洒施工应符合下列要求：

1 施工前应将路面清扫干净。

2 喷洒彩色路面防护剂之前，应确认路面已完全干燥。

3 喷洒后的路面色彩应与原路面的设计色彩一致，彩色路面防护剂应添加颜料。

7.2.4 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。彩色雾封层的频率应根据路面颜色的褪色程度实施。彩色雾封层施工应符合下列规定：

- 1 彩色雾封层材料用量宜为 $0.3\text{kg}/\text{m}^2 \sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 。
- 2 彩色雾封层施工宜使用雾封层专用洒布机。
- 3 彩色雾封层施工应按下列程序和要求进行施工：
 - 1) 划分作业区，实施安全防护；
 - 2) 材料准备和设备调试；
 - 3) 清扫路面杂物，处理路面污染，用胶带粘贴覆盖标线；
 - 4) 病害处理；
 - 5) 喷洒施工。根据路面宽度分幅进行，控制好两幅交汇处的喷洒量；
 - 6) 喷洒缺陷修补。对于设备喷洒遗漏和喷洒量过大的位置采用人工进行局部修补；
 - 7) 养生；
 - 8) 恢复标线，开放交通。
- 4 质量检验应符合表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 彩色雾封层质量检验标准

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
表观质量	—	表面平整、均匀、无漏洒、泛油	全线连续	目测
表面颜色	—	颜色均匀，与设计一致	全线连续	目测
渗水系数	ml./min	≤ 50	3 个点/1000m ²	渗水系数 检测仪

7.3 病害矫正性养护

7.3.1 对彩色沥青混凝土路面的裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足等主要病害，应进行病害矫正性养护。选择病害矫正性养护方案应符合下列规定：

- 1 裂缝病害应采用裂缝修复的方案。
- 2 坑槽病害应采用坑槽修补的方案。
- 3 透水病害宜采用彩色雾封层处治的方案。
- 4 机动车道抗滑性能不足病害宜采用增加彩色抗滑磨损层的方案。

5 对于病害较严重且面积较大的彩色沥青混凝土路面宜采用彩色微表处进行修复。

7.3.2 对彩色沥青混凝土压痕路面的涂层破损、压痕损坏等主要病害，涂层破损病害应采用涂层修复的方法处理，压痕损坏病害应采用压痕修复的方法处理。

7.3.3 裂缝修复应符合下列规定：

1 应采用彩色灌缝胶，彩色灌缝胶的颜色应与路面颜色接近。

2 应使用专业的成套灌缝设备，并应具有加热功能。

3 裂缝修复施工应按下列程序和要求进行施工：

1) 划分施工路段，封闭作业区，实施安全防护；

2) 应先用钢刷刷缝，然后用小型吹风机或森林灭火器吹净缝内松动颗粒或杂物；

3) 宜采用液化气喷枪对裂缝加热，同时启动灌缝机，应将彩色灌缝胶加热至 $190^{\circ}\text{C} \sim 210^{\circ}\text{C}$ ；

4) 应手持喷枪对准裂缝，将彩色灌缝胶均匀地灌注到裂缝中；

5) 灌缝结束后应在裂缝处撒布一层彩色集料；集料的色彩应与彩色路面的色彩接近，粒径不应大于缝宽的 $1/2$ ，撒布量以粒料充分嵌挤并形成骨架为宜；当裂缝宽度小于 2mm 时可不撒布彩色集料；

6) 封缝后宜使用 10t 左右轮胎压路机碾压 1 遍 ~ 2 遍；

7) 开放交通。

4 裂缝修复质量检验应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 裂缝修复质量检验要求

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
表观质量	—	表面平整、边缘整齐，灌缝充分饱满；彩色集料撒布均匀，撒布量合适，不脱落	每道缝	目测

续表 7.3.3

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
表面颜色	—	颜色均匀, 修复后无明显色差	每道缝	目测
平整度	mm	2	每道缝 3 点	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺, 取最大值
渗水系数	ml./min	≤50	每道缝 3 点	渗水系数检测仪

7.3.4 坑槽修补应符合下列规定:

- 1 应采用彩色修补料。
- 2 应按下列程序和要求进行施工:
 - 1) 应根据坑槽形状划定维修轮廓线, 应沿轮廓线向内开挖坑槽, 坑槽壁面应保持与路平面垂直, 坑槽底部应平整、坚实;
 - 2) 应将坑槽内的杂物、松散料清理干净, 吸干坑槽内积水, 并应采用喷灯将坑底及槽壁潮湿部位烤干; 处理后的坑槽周边应坚硬结实, 不得松动;
 - 3) 应把彩色沥青均匀涂刷在坑槽壁面和底部, 厚度宜为 1mm~2mm;
 - 4) 将彩色修补料填入坑槽内, 应先填坑槽四边, 然后向坑槽中央填充; 应剔除槽内大粒径的石料, 最后用推平板将填料推匀、调平;
 - 5) 使用小型压实机具将槽内混合料压实;
 - 6) 应将彩色沥青均匀涂抹在修补面四周新旧路面接缝上, 然后在接缝处撒布彩色细集料; 细集料的色彩应与彩色路面的色彩接近, 撒布量以粒料充分嵌挤并形成骨架为宜;
 - 7) 宜使用 10t 左右轮胎压路机碾压 1 遍~2 遍;
 - 8) 开放交通。

3 坑槽修补质量检验应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 坑槽修补质量检验要求

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
外观质量	—	平整、密实、接缝完好；彩色集料撒布均匀，撒布量合适	每个坑槽	目测
表面颜色	—	颜色均匀，修复后无明显色差	每个坑槽	目测
平整度	mm	2	每个坑槽 3 点	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值
渗水系数	mL/min	≤50	每个坑槽 2 点	渗水系数检测仪
凿边	mm	四周修凿垂直不斜，凿边宽度、深度±2	每个坑槽	用尺量
接茬	mm	平整、密实、平顺，不得低于原路面，高不得大于 2	每个坑槽	目测、用尺量

7.3.5 彩色抗滑磨损层施工应符合下列规定：

- 1 宜采用双组分或冷涂型单组分彩色涂料。
- 2 应使用专业的涂刷机、石料撒布机、空压机、喷枪、小型吹风机等机械。
- 3 应按下列程序和要求进行施工：
 - 1) 划定作业区，标示作业线；
 - 2) 应先将路面坑槽、裂缝、松散等病害处理彻底；
 - 3) 应将 A、B 组分材料在规定的容器中混合搅拌，搅拌的时间应根据不同的材料由试验决定。搅拌结束后应立即添加填料，宜再搅拌 3min~5min；
 - 4) 应使用涂刷机将混合好的胶结料均匀涂刷在彩色沥青混凝土路面上形成粘结层，粘结层厚度宜为 1mm~

2mm；工程量较小时可采用人工涂刷；

- 5) 涂刷后应立即在粘结层上撒铺一层彩色集料。集料的色彩应与原路面的色彩一致；撒布量以粒料充分嵌挤并形成骨架为宜；
- 6) 应待粘结层固化反应后，将表层未粘结的集料清扫回收；
- 7) 开放交通。

4 彩色抗滑磨损层质量检验应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 彩色抗滑磨损层质量检验要求

项 目	单 位	规定值及允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
外观	--	涂层厚度均匀，集料撒布均匀、无色差、撒布量合适，集料密实并形成骨架	随时		目测
胶结料用量	kg/m ²	1.5~1.8	100m ²	1	涂刷到板上称重（结合厚度及总量控制）
厚度	mm	不小于设计值	10m ²	1	用尺量
平整度	mm	±2	20m	1	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值
宽度	mm	±5	40m	1	用尺量
构造深度	mm	≥1	100m ²	1	砂铺法
摆值 F _b	—	≥60	100m ²	1	摆式仪

7.3.6 彩色微表处施工应符合下列规定：

1 彩色微表处混合料设计应符合下列规定：

- 1) 彩色微表处混合料配合比设计，应根据使用要求、原路面状况、交通量、气候条件等因素，选择适当的微表处类型，确保使用质量。

2) 彩色微表处混合料分类及适用范围应符合表 7.3.6-1 的规定。

表 7.3.6-1 彩色微表处混合料分类及适用范围

彩色微表处混合料种类	矿料公称最大粒径 (mm)	适用范围
I 型 CMS-1	2.36	人行道及公园等道路
II 型 CMS-2	4.75	非机动车道、广场、停车场
III 型 CMS-3	9.5	城市道路机动车道

3) 彩色微表处矿料级配范围应符合表 7.3.6-2 的规定。

表 7.3.6-2 彩色微表处矿料级配

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
CMS-1		100	90~100	65~90	40~65	25~42	15~30	10~20
CMS-2	100	90~100	65~90	45~70	30~50	18~30	10~21	5~15
CMS-3	100	70~90	45~70	28~50	19~34	12~25	7~18	5~15

4) 彩色微表处应选用阳离子型彩色乳化沥青, 彩色微表处混合料的技术要求应符合表 7.3.6-3 的规定。彩色微表处的材料用量范围应符合现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的有关规定。

表 7.3.6-3 彩色微表处混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求	检验方法
可拌和时间 (25℃)	s	>120	手工拌和
黏聚力试验	30min (初凝时间)	N·m	≥1.2
	60min (开放交通时间)		≥2.0
负荷轮碾压试验 (LWT)	粘附砂量	g/m ²	<450
	轮迹宽度变化率	%	<5
湿轮磨耗试验的磨耗值 (WTAT)	浸水 1h	g/m ²	<540
	浸水 6h		<800

注: 表中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。

- 5) 必须选择实体工程用原材料进行混合料的配合比设计,彩色微表处混合料的配合比设计应按现行行业标准《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 的规定执行。配合比设计时应在不降低彩色微表处路用功能的前提下尽可能减小行车噪声。
- 2 原材料上料及运输应符合下列规定:
 - 1) 彩色微表处施工时宜根据施工计划按比例将各种原材料运输到施工现场,向彩色微表处施工机械上料。矿料掺配宜采用具有储料、计量和掺配功能的配料设备。
 - 2) 当料场距施工现场 5km 之内时,施工机械可到料场上料。
 - 3 混合料摊铺应符合下列规定:
 - 1) 摊铺必须采用专用的微表处摊铺机。
 - 2) 根据设计厚度彩色微表处可单层铺筑或双层铺筑。当采用双层铺筑时上下两层的接缝错开不应小于 300mm。
 - 3) 应预先喷洒浅色胶结料配制的黏层油或彩色乳化沥青。
 - 4) 施工前应对摊铺车进行标定,并应将施工机械各工作参数调到最佳作业状态。
 - 4 彩色微表处摊铺应按下列程序和要求进行施工:
 - 1) 应根据路幅宽度调整摊铺槽宽度,应沿摊铺方向画出控制线或以车道线、路缘石等为控制线。纵向接缝宜设置在标线或靠近标线的地方。
 - 2) 应将符合要求的各种材料装入摊铺车内。
 - 3) 应将装好料的摊铺车开至施工起点,对准控制线,放下摊铺槽,应调整摊铺槽使其周边与原路面贴紧。
 - 4) 应根据生产配合比和现场矿料含水量情况,按配合比输出矿料、填料、有机溶剂、添加剂和乳液,进行拌和。当彩色乳化沥青蒸发残留物含量和矿料含水量发生变化超过 $\pm 5\%$ 时,必须调整摊铺车的设

定，确认材料配合比符合设计配合比后方可继续施工。

- 5) 拌和好的混合料流入摊铺槽并应分布于摊铺槽适量时，开动摊铺车匀速前进。
- 6) 摊铺速度宜保持混合料摊铺量与搅拌量一致，摊铺槽中混合料的体积宜为摊铺槽容积的 1/2。
- 7) 稀浆混合料摊铺后的局部缺陷、超粒径粗集料产生的纵向划痕以及横、纵向接缝等，应及时使用橡胶耙等工具人工找平。
- 8) 当摊铺车内任何一种材料即将用完时，应立即关闭所有输送材料的控制开关，完成搅拌器中的混合料搅拌，并全部送入摊铺槽摊铺。然后向摊铺车重新加料，按上述步骤继续摊铺。
- 9) 摊铺结束后，摊铺车应停止前进，提起摊铺槽，将摊铺车移出摊铺点清洗摊铺槽。

5 当采用双层摊铺时，应在第一层摊铺结束 24h 后待混合料充分成型时，方能进行第二层摊铺；必要时可采用 10t 左右的轮胎压路机碾压成型。间隔期应采取防污染措施。

6 彩色微表处混合料摊铺后宜使用 10t 左右的轮胎压路机对已破乳并初步成型的稀浆混合料进行碾压成型。

7 彩色微表处混合料铺筑后，应将废料运离施工现场。在开放交通前严禁车辆和行人通行。

8 彩色微表处施工过程中的质量管理与检测应符合下列规定：

- 1) 彩色微表处混合料在施工过程中，矿粉、颜料的检查项目和频率应符合本规程表 5.3.6-1 的规定，矿料、彩色乳化沥青的质量检验项目和频率应符合表 7.3.6-4 的规定。
- 2) 施工中应对稀浆混合料进行抽样检测，抽检项目、频率、允许误差及检验方法应符合表 7.3.6-5 的规定。

表 7.3.6-4 原材料质量检查的项目与频率

原材料	检查项目	检查频率		要求值
		机动车道	非机动车道	
彩色 乳化沥青	蒸发残留物含量	每 3 天 1 次	每周 1 次	符合本规程 表 3.2.4 的规定
	蒸发残留物针入度	每 3 天 1 次	每周 1 次	
	蒸发残留物软化点	每 3 天 1 次	每周 1 次	
	蒸发残留物延度	每批料 1 次	更换新材料时	
矿料	砂当量	每批料 1 次	每批料 1 次	符合本规程 表 3.8.3-1 的规定
	含水量	每天 1 次	每天 1 次	
	级配	每天 1 次	每 3 天 1 次	符合本规程 表 7.3.6-2 的规定

表 7.3.6-5 彩色微表处施工过程检验要求

项 目	单位	要 求	检验频率	检验方法
色彩	分	≥ 90	每 50m ² 一个点	本规程第 6.2.3 条
稠度	—	适中	1 次/100m	目测
油石比	%	施工配合比的油石比 ± 0.2	1 次/日	T 0722、T 0722
矿料级配	—	满足施工配合比的矿料级配要求	1 次/日	摊铺过程中从矿料输送带末端接出集料进行筛分
外观	—	颜色均匀、表面平整、集料分布均匀, 无离析, 无划痕	全线连续	目测
摊铺厚度	%	-10	5 个断面/km	钢尺测量, 每幅中间及两侧各 1 点, 取平均值作为检测结果
浸水 1h 湿 轮磨耗	g/m ²	≤ 540	1 次/7 个工作日	T 0752

注: 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。

3) 彩色微表处施工质量控制重点应为外观控制、色彩控制、摊铺速度控制、摊铺厚度控制和彩色乳化沥青质量控制等。

9 彩色微表处维修工程完工后 1 月~2 月, 当总施工段不小于 1km 时, 应以每 1000m² 为一个评定单元; 当总施工段小于 1km 时, 应以每个施工段落为一个评定单元, 进行质量检查和验收, 质量检验标准及允许偏差应符合表 7.3.6-6 的规定。

表 7.3.6-6 彩色微表处质量检验标准及允许偏差

项 目		规定值及允许偏差		检验频率	检验方法	
		机动车道	非机动车道			
主控项目	色彩, \geq	85 分		1 个点/100m ²	参照本规程第 6.2.3 条	
	厚度	-10%		3 个点/km	钻孔	
	渗水系数, \leq	10mL/min	—	3 个点/km	渗水系数检测仪	
	抗滑性能	摆值 F_b (BPN)	符合设计要求		5 个点/km	摆式仪
		横向力系数 (SFC ₆₀)	符合设计要求		全线连续	横向力系数车
构造深度 TD ^① , \geq		0.50 mm	—	5 个点/km	铺砂法	
一般项目	外观	颜色均匀, 表面平整、密实, 集料分布均匀, 无松散, 无轮迹, 无划痕		全线连续	目测	
	表观质量	横向接缝	对接, 平顺, 不平整 <3mm		每条	目测、用尺量
		纵向接缝	宽度 <80mm, 不平整 <6mm		全线连续	用尺量
		边线	任一 30m 长度范围内的水平波动不得超过 ± 50 mm		全线连续	用尺量
	宽度	不小于设计值		3 个点/km	用尺量	

注: ①低噪声彩色微表处可适当放宽。

7.3.7 涂层修复施工应符合下列规定：

- 1 应按下列程序和要求进行施工：
 - 1) 划定维修面；
 - 2) 应沿维修面轮廓线用铲刀或批刀将松散的表面涂层清除干净；处理后的周边应坚硬结实，不得松动；
 - 3) 应利用吹风机将槽内残留的杂物、松散料清除干净；
 - 4) 应摆放好模板，用喷涂、滚涂或刮涂等方法把彩色涂料均匀涂抹在维修面内，新涂层厚度和色彩应与原涂层一致；
 - 5) 干燥成型后开放交通。
- 2 质量检验应符合表 7.3.7 的规定。

表 7.3.7 涂层修复质量检验要求

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
外观质量	—	平整、密实、边缘整齐、接缝完好	每处	目测
表面颜色	—	颜色均匀，修复后无明显的色差	每处	目测
平整度	mm	2	每 10m ² 1 点	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值
渗水系数	mL/min	≤10	每 10m ² 1 点	渗水系数检测仪
接茬	mm	平整、密实、平顺，不得低于原路面，高不得大于 1	每处	目测、用尺量

7.3.8 压痕修复施工应符合下列规定：

- 1 应按下列程序和要求进行施工：
 - 1) 划定维修面；
 - 2) 应沿维修面轮廓线用铲刀或批刀向内将松散的表面涂层清除干净；
 - 3) 应沿维修面轮廓线用铲刀将压痕损坏的原彩色路面松

散部分清除，开挖成坑槽，使用彩色修补料按照本规程第 7.3.4 条的规定修补坑槽；

- 4) 压痕填充结束后应与原压痕一致的模具摆放在修补好尚软化的路面上，如已硬化应加热至 $90^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ ，按已放样的基准线定位；
 - 5) 应使用振动夯机将已定位的模具压入修补好的彩色沥青混凝土面层，然后撤去模具；
 - 6) 应使用刷涂方法将彩色涂料均匀涂抹在维修面内，新涂层的色彩、厚度应与原涂层一致；
 - 7) 干燥成型后开放交通。
- 2 压痕修复质量检验应符合表 7.3.8 的规定。

表 7.3.8 压痕修复质量检验要求

项目	单位	规定值及允许偏差	检验频率	检验方法
外观质量	—	平整、密实、接缝完好；图案完整；修复后的压痕与原压痕基本一致	每处	目测
表面颜色	—	颜色均匀，修复后无明显的色差	每处	目测
平整度	mm	3	每处 3 点	用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值
渗水系数	mL./min	≤ 10	每处 3 点	渗水系数检测仪
凿边	mm	四周修凿垂直不斜，凿边宽度、深度 ± 2	每处	用尺量
接茬	mm	平整、密实、平顺，不得低于原路面，高不得大于 1	每处	目测、用尺量

附录 A 色彩配制方法

A.0.1 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。

4 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 K_0 、 K_{\max} 和 K_{\min} 对比，确定最佳颜料用量（ OPC ）、最佳颜料用量下限（ OPC_{\min} ）和最佳颜料用量上限（ OPC_{\max} ）。确定方法应符合下列规定：

1) 应选择与色卡标样 K_0 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 K_{\min} 色彩接近的试件，该试件的颜料用量为最佳颜料用量下限（ OPC_{\min} ）。

3) 应选择与色卡标样 K_{\max} 色彩接近的试件，该试件的颜料用量为最佳颜料用量上限（ OPC_{\max} ）。

5 如果无法找出与色卡标样 K_0 、 K_{\max} 或 K_{\min} 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 K_0 、 K_{\max} 或 K_{\min} 色彩接近的试件。

A.0.2 应根据 OPC 、 OPC_{\min} 和 OPC_{\max} ，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。

A.0.3 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 K_0 、 K_{\max} 和 K_{\min} 。
- 4 OPC 、 OPC_{\min} 和 OPC_{\max} 。
- 5 彩色沥青混合料配合比。
- 6 颜料加入方法、计量方法。
- 7 与色彩有关的施工注意事项。

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

- 1 《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》GB/T 1722
- 2 《中国颜色体系》GB/T 15608
- 3 《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922
- 4 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 5 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36
- 6 《路面稀浆罩面技术规范》CJJ/T 66
- 7 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169
- 8 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20
- 9 《公路工程集料试验规程》JTG E42
- 10 《路面防滑涂料》JT/T 712

中华人民共和国行业标准

城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程

CJJ/T 218 - 2014

条文说明

制 订 说 明

《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》CJJ/T 218-2014 经住房和城乡建设部于 2014 年 9 月 29 日以第 561 号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组进行了彩色沥青生产、彩色沥青混凝土路面设计和施工的调查研究，总结了我国彩色沥青混凝土路面的建设实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过彩色沥青、彩色沥青混合料、彩色沥青混合料碾压、色彩配制等试验，取得了彩色沥青、彩色沥青混合料、彩色沥青混合料组合式碾压、色彩设计等重要技术指标、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规程时能正确理解和执行条文规定，《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》编制组按章、节、条、款、项顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定时参考。

目 次

1	总则	63
2	术语和符号	65
2.1	术语	65
3	材料	75
3.1	一般规定	75
3.2	彩色沥青	75
3.3	彩色涂料	77
3.4	彩色路面防护剂	78
3.5	彩色雾封层材料	79
3.6	彩色灌缝胶	79
3.7	颜料	79
3.8	集料	80
3.9	填料	81
4	设计	83
4.1	一般规定	83
4.2	功能设计	84
4.3	色彩设计	85
5	施工	88
5.1	一般规定	88
5.2	施工准备	89
5.3	彩色沥青混凝土路面	89
5.4	彩色沥青混凝土压痕路面	107
5.5	色彩质量控制	108
6	质量验收	109
6.1	一般规定	109

6.2 质量验收	109
7 养护	112
7.1 一般规定	112
7.2 预防性养护	112
7.3 病害矫正性养护	113
附录 A 色彩配制方法	125

1 总 则

1.0.1 本条为制定本规程的目的。彩色沥青混凝土路面主要用于城市主干道、快速路、环形路，交通指示区、人行横道、交通减速区，自行车道、人行道、桥面铺装、站台、汽车停车场、体育场，工厂、医院等企事业单位院区功能区域划分，机场、码头、车站等休闲区、美化区域。《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 及《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 均没有关于彩色沥青混凝土路面的相关内容。

目前的现实是，一方面彩色沥青混凝土路面在我国的需求量日益扩大，另一方面我国没用相关的国家标准或行业标准，造成目前彩色沥青混凝土路面施工和验收质量标准不统一，业主和施工单位常常为此扯皮。第二，由于没有相关的国家标准或行业标准，设计单位和业主单位不敢放心使用，影响了彩色沥青混凝土路面的推广应用。按照施工工艺划分，彩色沥青混凝土路面分为彩色沥青混凝土路面（含温拌彩色沥青混凝土路面）和彩色沥青混凝土压痕路面，有必要将这两种彩色沥青混凝土路面技术统一到一个规程中。

所以制定《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》CJJ/T 218-2014 可以提高彩色沥青混凝土路面施工质量、延长彩色沥青混凝土路面寿命、节约施工成本。同时制定《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》CJJ/T 218-2014 可大大推动我国彩色沥青混凝土路面的推广应用。

1.0.2 本条为制定本规程的适用范围。由于彩色沥青混凝土路面造价较高，在使用时要考虑经济因素的影响。

1.0.3 本条为彩色沥青混凝土路面总的设计原则。彩色沥青混凝土路面的价格高出普通沥青路面很多，所以在进行彩色沥青混

凝土路面设计时要综合考虑各种因素，进行充分的经济、技术、环保等各种效益分析，在经济条件许可的前提下，充分发挥彩色沥青混凝土路面的功能。

1.0.4 本条阐明了本规程在应用中与其他标准、规范的关系与衔接原则。

2 术语和符号

2.1 术 语

在我国彩色沥青混凝土路面还是一个新的路面种类，相关的许多新术语《道路工程术语标准》GBJ 124 中没有定义。

在编写本章术语时，参考了《道路工程术语标准》GBJ 124、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 等，现行的国家标准和行业标准已定义过的术语本规程不再列出。

2.1.1 本条对彩色沥青进行了定义。从定义可以看出在原材料、生产工艺、颜色等方面彩色沥青与普通沥青有很大的差别。

目前国内彩色沥青生产主要采用彩色沥青专用糠醛油与石油树脂、SBS、EVA、酰胺类等材料按照一定比例混合调配。生产流程为将彩色沥青专用糠醛油加热至 170℃ 后，加入 SBS、石油树脂、EVA、聚酰胺等，在添加过程中强力搅拌，同时保持温度不低于 170℃ 左右，整个过程约 7h。

严格来讲，目前的彩色沥青已经不再属于普通沥青的范畴，彩色沥青从本质上只是一种人工合成的胶结料，但是由于彩色沥青可以套用普通沥青的指标，且相关的国家标准已对“彩色沥青混凝土”作了定义，为了与国家标准保持一致和维持传统习惯，本规定保留了“彩色沥青”的称谓。

2.1.2 本条对特种彩色沥青进行了定义。特种彩色沥青本质上是彩色改性沥青，普通改性沥青和特种彩色沥青在生产工艺上不同，普通改性沥青采用对成品基质沥青通过掺入改性剂的工艺制成，特种彩色沥青一般采用在生产中通过加入改性剂直接加工制成。

2.1.3 彩色乳化沥青定义时参考了普通改性乳化沥青的概念。

普通微表处使用改性乳化沥青，为了与普通微表处一致彩色微表处使用的胶结料应为“彩色改性乳化沥青”。但是由于普通彩色沥青含有改性的成分，本规程取消了“彩色改性沥青”的称谓，代之为“特种彩色沥青”，所以不能将彩色微表处的胶结料叫“彩色改性乳化沥青”。

本规程中彩色乳化沥青仅用于彩色微表处和黏层油，彩色乳化沥青可以采用普通彩色沥青加工，也可以采用特种彩色沥青加工，为了不造成概念上的混淆和增加过多的术语，不再对彩色乳化沥青进行分类。

2.1.4 彩色沥青混合料参照《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 中的沥青混合料进行定义。彩色沥青混合料按材料组成及结构分为连续级配、间断级配彩色沥青混合料；按矿料级配组成及空隙率大小分为密级配、半开级配、开级配彩色沥青混合料；按公称最大粒径的大小分为细粒式、砂粒式彩色沥青混合料。

由于粗粒式彩色沥青混合料需要较厚的摊铺厚度，势必造成彩色沥青混凝土路面造价过高，彩色沥青混凝土路面仅作为功能层，不需要太大的厚度，所以本规程取消了粗粒式彩色沥青混合料。

2.1.5 目前彩色沥青路面主要有热拌彩色沥青混凝土路面、温拌彩色沥青混凝土路面、冷拌彩色沥青混凝土路面、彩色微表处、彩色沥青混凝土压痕路面五类。

冷拌彩色沥青混凝土路面技术已经成熟，国内外都有使用，但是由于普及程度不够，本规程没有列入。实际应用中，经建设单位同意，彩色沥青混凝土路面施工中可以使用冷拌技术。

温拌彩色沥青混凝土路面技术已经成熟，在国内也有一定的应用，但是由于与温拌普通沥青相比目前能用于温拌彩色沥青的温拌剂种类较少，代表性不强，所以本规程未将温拌彩色沥青混凝土路面列入。实际应用中，经建设单位同意，彩色沥青混凝土路面施工中可以使用温拌技术。为了便于设计和施工单位使用

彩色温拌技术，下面对温拌技术和彩色温拌技术介绍如下：

温拌彩色沥青混合料就是通过一定的技术措施，可以在相对于热拌彩色沥青混合料温度降低不小于 30°C 下进行拌和、摊铺及碾压施工，同时性能不低于热拌彩色沥青混合料的彩色沥青混合料的总称。温拌彩色沥青混合料是随着温拌沥青混合料的发展而衍生出的一种新的混合料，仍属于温拌沥青的范畴。

温拌沥青混合料有两个技术核心，一是普通沥青施工温度降到 130°C 以下，二是其路用性能不低于 HMA 的路用性能。温拌技术的关键是在不损伤 HMA 路用性能的前提下如何降低沥青在较低温度下的黏度。温拌技术起源于欧洲，在 2000 年的国际沥青路面会上由 Harrison 和 Christodulaki 首次提出，同年在《欧洲沥青》上进行了详细的报道。

由于温拌技术种类较多，采用的温拌添加剂也不一样，对于温拌剂的技术指标无法统一规定。所以对目前所有的温拌添加剂一一做出质量技术要求很困难，只可对温拌添加剂的功能、施工性能、环境保护等作出基本要求。温拌剂性能应满足下列规定：与同类型的热拌彩色沥青混合料相比，通过加入温拌剂可使混合料的拌和及碾压温度降低 30°C 以上；温拌彩色沥青混合料的性能指标应能达到同类型的热拌彩色沥青混合料的技术要求，施工性能应满足拌和、摊铺及压实要求；加入温拌剂，在施工过程中应有效减少有毒、有害气体的排放。

温拌彩色沥青混凝土路面设计的关键是温拌方法的选择，目前主要通过沥青-矿物法、泡沫沥青法、有机添加法、表面活性剂法这四种方法实现温拌，还有其他的温拌方法正在推广中。国内应用较多的是表面活性剂法和泡沫沥青法。温拌剂的选择应与温拌方法相匹配，温拌方法选择时应综合考虑温拌剂材料、施工位置、施工难易程度、技术的成熟度、经济性等因素。温拌方法的选择首先要考虑技术的成熟度，因为只有成熟的技术才能保证施工质量；其次是经济性、施工位置、设备要求等。

2.1.6 彩色微表处是从普通微表处发展而来的，与普通微表处

有两点不同，一是普通微表处使用改性乳化沥青，彩色微表处使用彩色乳化沥青；二是彩色微表处混合料中加入有颜料。

彩色微表处是在普通微表处技术上发展起来的，技术关键是对彩色沥青进行乳化。目前彩色微表处技术上已经比较成熟，对于设计年限较低的道路可以用彩色微表处代替彩色沥青混凝土路面。相比于彩色沥青混凝土路面，彩色微表具有价格优势。从理论上讲，能使用彩色沥青混凝土路面的大多位置均可使用彩色微表处。

彩色微表处具备以下特点：

- 1) 具有很好的高温稳定性。
- 2) 采用的彩色乳化沥青使结合料与集料间有较强的粘附力。
- 3) 使用彩色集料抗磨损性能高。
- 4) 可调整级配和原材料，噪声能较普通微表处降低 20% 以上。
- 5) 施工受气温的影响较小，施工速度快，成型快，缩短了开放交通时间。
- 6) 常温施工，降低能耗，无有害气体排放，符合环保要求。

彩色微表处技术已经成熟，可适用于城市特殊交通专用车道罩面（公交车道、消防通道等）、城市各出入口需醒目提示的道路罩面、城市非机动车道罩面，医院、学校、公园小区等功能性道路罩面，低等级道路交叉口醒目提示罩面，广场、停车场罩面等。彩色微表处由于价格比彩色沥青混凝土路面低很多，性价比高，具有推广价值，但是从传统习惯上彩色微表处不属于彩色沥青混凝土路面范畴，所以本规程将彩色微表处作为养护技术，实际上彩色微表处可以作为彩色沥青路面的面层，用于新建工程。彩色微表处用于彩色沥青路面新建工程时，根据微表处技术特点和彩色微表处发展现状，设计使用年限宜为 6 年，应具有表面平整、密实、均匀、无松散、抗滑、耐久性能要求，其路用性能

应符合表 1 的要求。

表 1 彩色微表处技术要求

项 目		单位	技术要求		测试方法
			机动车道	非机动车道	
平整度	国际平整度指数 $IRI, <$	m/km	2.5	3.0	T 0933
	标准差 $\sigma, <$	mm	1.5	1.8	T 0932
抗滑性能	横向力系数 SFC_{60}, \geq	—	54	50	T 0965
	路面摩擦系数摆值 F_b, \geq	BPN	45	40	T 0964
	构造深度 $TD^{\text{①}}, \geq$	mm	0.50	—	T 0961/ T 0962
渗水系数, \leq		mL/min	10		T 0971

注：① 低噪声彩色微表处可适当放宽。

2.1.7 彩色沥青混凝土压痕路面是从国外的 SP (street print) 路面发展而来的，由压痕和涂装两个工艺组成。

根据实际情况，彩色沥青混凝土压痕路面可以延伸出三种路面结构：

- 1) 仅在彩色沥青混凝土路面上进行压痕但不涂装，通过对压痕勾边，呈现立体效果；
- 2) 仅在彩色沥青混凝土路面上进行涂装但不做压痕，就是彩绘路面；
- 3) 在普通沥青混凝土路面上做压痕和涂装，或仅做压痕、涂装中的一项。该结构从效果上不如在彩色沥青混凝土路面上进行压痕和涂装，但节约费用，资金不充裕时可考虑采用。

2.1.8 彩色抗滑磨耗层是一种新型的彩色路面结构，俗称“彩色防滑路面”。

彩色抗滑磨耗层可用于彩色沥青混凝土路面的养护，也可以作为单独的彩色路面结构层。由于本规程是针对彩色沥青混凝土

路面，而彩色抗滑磨耗层使用的彩色涂料与沥青性质差别较大，所以未将其列为彩色沥青混凝土路面中。本规程将彩色抗滑磨耗层作为彩色沥青混凝土路面的养护方案，实际应用中彩色抗滑磨耗层更多作为单独的彩色面层。

作为单独的彩色面层，彩色抗滑磨耗层在国内外的彩色路面中占了很大的比重，应用也很广泛，可应用于城市道路汇（分）流口、交叉口、桥梁人行道、隧道、人行横道、公交车专用道，停车场、景观道路、公园、景区、住宅小区、停车库等，也适用于高速公路的长下坡、急弯警示，收费站出入口、服务区广场，以及用于旧水泥、沥青混凝土路面或桥面的“白改黑”加铺改造等。

目前国内、外有种新型的彩色抗滑磨耗层：聚合物水泥胶砂彩色薄层，简称彩砂路面。传统的彩色抗滑磨耗层所用骨料粒径大，一般用人造彩色陶粒，造价较高。彩砂路面所用骨料为砂子，减小了厚度，所以造价低一些。聚合物水泥胶砂彩色薄层原理是按一定配方配制的水乳砂胶，共同形成了多相结构模型的聚合物颗粒，通过软、硬相组分与比例的不同设计。按照设计要求，得到符合多种路用性能要求的最终产品，其中技术产品核心是改性聚合物乳液 CWC。其施工工艺为由改性聚合物乳液 CWC 与水、水泥和颜料等按照一定配合比进行混合搅拌，形成一种快干、强力的水硬性聚合物水泥粘结料，直接喷涂于水泥、石块、钢材、沥青路面等表面，形成新的修复面或彩色面层。聚合物水泥胶砂彩色薄层可以用于彩色沥青混凝土路面的养护，也可以作为单独的彩色路面结构层；可以现场调整色彩与制作图案，也可以在工厂通过压制预制成型然后在现场安装。

2.1.9 陶粒，顾名思义，就是陶质的颗粒，一般由页岩、黏土岩等经粉碎、筛分、在高温下烧结而成。陶粒形状因工艺不同而各异，一般呈圆形或椭圆形球体，彩色路面用仿碎石人造彩色陶粒呈不规则碎石状。陶粒的表面是一层坚硬的外壳，这层外壳为陶质或釉质，具有隔水作用，并且赋予陶粒较高的强度。陶粒的

外观颜色因所采用的原料和工艺不同而各异，焙烧陶粒的颜色大多为暗红色、赭红色，人造彩色陶粒可根据路面颜色需要进行着色，能着成多种颜色。

国外的彩色沥青混凝土路面主要使用人造彩色陶粒，由于价格较高国内还没有普遍采用。

2.1.10 彩色路面防护剂用于彩色沥青混凝土路面、彩色微表处或彩色抗滑磨损层，主要作用有：

- 1) 防止彩色沥青路面光照老化。
- 2) 防止彩色沥青路面水破坏。
- 3) 提高彩色沥青路面的耐腐蚀性和耐磨性。
- 4) 提高彩色抗滑磨损层骨料的裹覆能力。
- 5) 保持彩色沥青路面的颜色持久。

将使用彩色路面防护剂作为一种预防性养护措施，还是十分必要的。

2.1.11 彩色雾封层也是一种预防性养护技术，主要作用有：

- 1) 提高彩色沥青混凝土路面的防水能力。
- 2) 加入颜料可恢复彩色沥青混凝土路面的色彩。
- 3) 加入金刚砂可提高彩色沥青混凝土路面的抗滑能力。

2.1.12~2.1.15 色彩学是一门独立的学科，在城市道路领域使用的较少，在纺织、印刷、绘画等行业广泛应用，建筑业应用的也很多。

色彩有三要素，分别是色调（色相）、明度、彩度（纯度）。
色相：指色彩的相貌，俗称颜色的种类，如红、黄、绿、蓝等。
纯度：指色彩纯净、饱和的程度，原色纯度最高，间色次之，复色纯度最低。
明度：指色彩所显示的明暗、深浅程度。

所以色彩设计就是确定色调 H 、明度 V 、彩度 C 三要素。

色调有 5 种主色，分别是红 R 、黄 Y 、绿 G 、蓝 B 、紫 P ；有 5 种中间色，分别是红黄 YR 、黄绿 GY 、绿蓝 BG 、蓝紫 PB 、紫红 RP 。将 10 种基本色相邻间划分为 4 等份，所以色调环上共有 40 种色调，分别用数值表示。明度是区分色彩明暗程度的一

种属性，从 0 到 10 共有 11 级。彩度是区分色彩浓淡程度的一种属性，用数值表示。

色彩的标号方式为： HV/C 。

例如，2.5R 5/10，2.5 表示色调值为 2.5，R 表示红色，5 表示明度值为 5，10 表示彩度值为 10。

国家标准《中国颜色体系》GB/T 15608 - 2006 对色彩体系进行了详细的描述，并配置了“中国颜色体系样册”，制作了色卡标样。

目前还没有道路颜色的表示方法，为便于操作可参照国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 - 2008。国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 - 2008 对建筑业经常使用的颜色作了详细的表达，定义了 996 种色彩，并制作了对应的色卡标样。

本规程的色卡选取规定了从国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 - 2008 中选取。

2.1.16 国家标准《中国颜色体系》GB/T 15608 - 2006 大约规定了 5000 种色彩、国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 - 2008 规定了近 1000 种建筑色彩，为了表达和区分每种色彩，采用色调 H 、明度 V 、彩度 C 定量表达和区分的方法，但是该方法不直观，无法观察出。为了直观表达和区分每种色彩，将每种色彩均制作了标准的色卡。

2.1.17 与传统的“路不坏不修”养护原则不同，预防性养护就是通过“早养护”实现“(总体)少养护”、“早投入”实现“(总体)少投入”，用最通俗的话描述就是“早花小钱，以免或减少以后花大钱”。

预防性养护的定义包含三层含义：

1) 实施预防性养护的条件

在路面没有发生明显损坏或仅有轻微病害、病害迹象，或在特殊环境下预见可能发生病害，路面结构基本完好、路面状况尚满足功能要求。

2) 实施预防性养护的目的

维持良好的路面功能，延缓路面使用性能的衰减；
延长路面使用寿命，减少中修次数，推迟大修时间；
在整个路面寿命周期内路面养护费用最低。

3) 预防性养护技术特点

基本不变化原路面结构，不以提高路面结构强度为目的。

2.1.18 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 - 2006 将道路养护根据工程性质、规模大小和技术复杂程度，分为保养小修、中修、大修、改建 4 类。这是传统的分类方法，传统分类方法是依据工程性质、规模大小（主要是资金）和技术复杂程度分类，主要是定性分类，相互的界限并不十分明确。同一种病害处理方案或措施中修工程可以使用，大修工程也可以使用，中修和大修也没有明确的资金区分，所以很难区分该病害处理方案或措施是中修或是大修。

现在国际上道路养护工程通用的分类是：日常保养、预防性养护、病害矫正性养护、改（扩）建四类。新分类方法按养护内容的技术特点和病害发生的先后顺序分类，分类方法清晰。

养护工程传统的分类方法与新的分类方法并不矛盾，二者互有交叉和重叠并相互补充（图 1）。原分类的保养小修在新分类

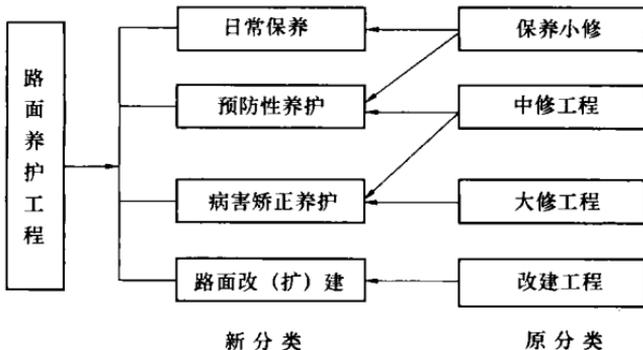


图 1 道路养护工程新分类与原分类关系

方法中，保养部分划归日常保养，小修部分划归预防性养护；新分类的预防性养护包含原分类的部分小修保养和部分中修工程；新分类的病害矫正养护包含所有大修工程和部分中修工程。

在新分类体系，普通道路一般将路面清洗放入日常保养中。由于彩色沥青混凝土路面色彩是道路的功能部分，路面清洗的目的是维持色彩，具有预防性养护的性质，所以本规程将路面清洗划到预防性养护中。

3 材 料

3.1 一 般 规 定

3.1.1 本条强调了彩色沥青混凝土路面使用的各种原材料在施工前的检验规定。在供货前原材料供应商一般都提供商检报告，由于道路材料的变异性较大，所以在施工前和施工过程中必须对原材料进行检测，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

3.1.2 彩色沥青混凝土路面使用的原材料种类很多、质量变异大，不同厂家、品种和规格的原材料混堆无法保证工程质量。

3.2 彩 色 沥 青

3.2.1 本条规定了彩色沥青的适用范围。

分类时参照了《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 沥青材料的分类方法。

3.2.2 普通彩色沥青的技术要求基本沿用了《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 的沥青指标，根据彩色沥青的特点，增加了一项颜色指标，提高了软化点指标。

根据目前我国彩色沥青的生产、使用现状，由于彩色沥青品种较少，所以普通彩色沥青仅分为 50、70、90 三个标号。

本规程对彩色沥青关键指标按机动车道和非机动车道区分，不再考虑气候分区，原因如下：

- 1) 彩色沥青路面用于城市道路表面层，仅为功能层。气候分区主要考虑路面结构需要。
- 2) 彩色沥青品种较少，通用性强，气候分区没有实际意义。

因我国面积较大，实际使用时彩色沥青标号选择应根据情况灵活掌握：海南及广东两省宜使用 50 号普通彩色沥青，秦岭-淮河以南除海南、广东省的广大区域宜选用 70 号普通彩色沥青，秦岭-淮河以北的区域宜选用 90 号普通彩色沥青。

3.2.3 特种彩色沥青的技术要求基本沿用了《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 的聚合物改性沥青指标。根据彩色沥青的特点，增加了 60℃动力黏度、颜色两项指标，提高了软化点指标，放宽了老化后质量变化指标。

由于彩色 SMA、彩色 OGFC 混合料对彩色沥青的质量要求较高，我国有厂家参照国外同类产品质量要求生产了专供彩色 SMA 和 OGFC 路面使用的专用彩色沥青，类似于本规程的特种彩色沥青。专用彩色沥青的技术要求见表 2。

表 2 专用彩色沥青的技术要求

指 标	单位	彩色 SMA 用	COGFC 用	试验方法
软化点（环球法）	℃	≥75	≥80	T 0606
拉伸强度	MPa	≥5	≥15	T 1040
断裂延伸率	%	≥80	≥20	
闪点	℃	≥260		T 0611
薄膜烘箱加热试验（TFOT） 后质量损失	%	≤0.6		T 0610/T 0609
60℃动力黏度	Pa·s	≥1000	≥20000	T 0620

专用彩色沥青的技术要求采用了拉伸强度、断裂延伸率两个新的指标，这两个指标是国外彩色沥青采用的指标，考虑到我国沥青指标的传统，本规程特种彩色沥青没有吸纳上述两个指标。

3.2.4 彩色乳化沥青一般采用通过对成品彩色沥青进行乳化加工的工艺。彩色乳化沥青的技术要求基本沿用了《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 和《公路沥青路面施工技术

规范》JTG F40 - 2004 的拌和型改性乳化沥青技术要求，增加了一项颜色指标。

《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 - 2011 将软化点指标由 53℃ 提高到 55℃，由于彩色乳化沥青的软化点一般高于普通改性乳化沥青，本规程采用了 55℃。对于炎热地区和公交车道，蒸发残留物的软化点宜提高到 57℃ 以上。

《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 - 2011 中增加了黏韧性和韧性两项指标，由于这两项指标主要是针对 SBR 改性剂的，普通改性乳化沥青一般采用 SBR 改性，而彩色乳化沥青大多采用 SBS 改性，所以本规程未增加这两项指标。

3.3 彩色涂料

3.3.1 彩色涂料按施工方法分为热熔型和冷涂型两类，冷涂型按干燥速度分为快干型和慢干型；按材料组份分为单组份、双组份；按抗滑性能分为普通防滑型、中防滑型、高防滑型。由于彩色涂料种类太多，无法对各种彩色涂料都一一规定技术要求，而彩色沥青混凝土压痕路面多使用单组份彩色涂料，本条仅列出了彩色沥青混凝土压痕路面用单组份彩色涂料的技术要求和环保要求，彩色沥青混凝土压痕路面用其他种类的彩色涂料的技术要求按照现行行业标准《路面防滑涂料》JT/T 712 的规定执行。

表 3.3.1 中，JT/T 712：行业标准《路面防滑涂料》；GB/T 3186：国家标准《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样》；GB/T 1720：国家标准《漆膜附着力测定法》。

有害物含量的检测要到环保部门做，环保部门对有害物限量有具体的要求，本规程在正文中不再列出。为便于了解环保要求，在此列出彩色涂料有害物限量要求（表 3）。

表 3 有害物限量要求

项 目	单 位	技术要求
挥发性有机化合物 (VOC)	g/L	<120

续表 3

项 目		单 位	技术要求
游离甲醛		g/kg	<0.1
苯		g/kg	<0.1
甲苯、二甲苯		g/kg	<5
可溶性重金属	铅 (Pb)	mg/kg	<30
	镉 (Cd)		<30
	铬 (Cr)		<30
	汞 (Hg)		<10

3.3.2 彩色抗滑磨损层大多使用环氧类双组分彩色涂料和冷涂型单组份彩色涂料两种，本规程仅列出这两种彩色涂料的技术要求，彩色抗滑磨损层用其他种类的彩色涂料的技术要求按照现行行业标准《路面防滑涂料》JT/T 712 的规定执行。

表 3.3.2-1 中，GB/T 4612：国家标准《塑料 环氧化合物 环氧当量的测定》；GB/T 22314：国家标准《塑料 环氧树脂 黏度测定方法》；GB/T 1034：国家标准《塑料 吸水性的测定》；GB/T 15223：国家标准《塑料 液体树脂 用比重瓶法测定密度》。

表 3.3.2-3 中，JT/T 280：行业标准《路面标线涂料》；GB/T 1040：国家标准《塑料 拉伸性能的测定》；JG/T 24：行业标准《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》；GB/T 7124：国家标准《胶粘剂 拉伸剪切强度的测定》；GB/T 13353：国家标准《胶粘剂耐化学试剂性能的测定方法 金属与金属》；GB/T 2406：国家标准《塑料 用氧指数法测定燃烧行为》。

表 3.3.2-4 中，GB/T 2793：国家标准《胶粘剂不挥发物含量的测定》；GB/T 1768：国家标准《色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法》。

3.4 彩色路面防护剂

3.4.1 为了提高彩色沥青混凝土路面的使用性能，防止光照老

化、水溶化，增加其表面的耐腐蚀性和耐磨性，在施工结束开放交通以前，宜在其表面加罩一层防护剂。在彩色沥青混凝土路面使用期，宜定期喷洒彩色路面防护剂，以加强对彩色沥青路面的养护。

3.4.2 表 3.4.2 中，GB/T 6750：国家标准《色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法》；GB/T 1725：国家标准《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》；GB/T 1723：国家标准《涂料粘度测定法》；GB/T 1728：国家标准《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》；GB/T 1726：国家标准《涂料遮盖力测定法》；GB/T 1731：国家标准《漆膜柔韧性测定法》；GB/T 1733：国家标准《漆膜耐水性测定法》。

3.5 彩色雾封层材料

3.5.2 彩色雾封层材料主要成分是彩色乳化沥青，但与彩色微表处用的彩色乳化沥青技术标准不同，其技术要求是参照普通喷洒型乳化沥青技术要求制定的。

3.6 彩色灌缝胶

3.6.1 彩色灌缝胶是一种新材料，其外观颜色与彩色沥青路面的颜色接近，性能满足普通灌缝胶技术要求的规定。

3.6.2 表 3.6.2 中，JT/T 740：行业标准《路面橡胶沥青灌缝胶》。

3.7 颜 料

3.7.1 颜料是彩色沥青混凝土路面的一种主要材料，决定着彩色沥青混凝土路面的成败。彩色沥青混凝土路面常用的无机颜料有氧化铁红、浅铬黄、钴蓝、钛铬绿、二氧化钛等，其中氧化铁红呈红色、浅铬黄呈黄色、钴蓝呈蓝色、钛铬绿呈绿色、二氧化钛呈白色。

3.7.2 表 3.7.2 中，GB/T 5211.1：国家标准《颜料水溶物测

定 冷萃取法》；GB/T 5211.19：国家标准《着色颜料相对着色力和冲淡色的测定 目视比较法》；GB/T 5211.15：国家标准《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 1710：国家标准《同类着色颜料耐光性比较》。

3.8 集 料

3.8.1 与普通沥青混凝土路面集料一致，彩色沥青混凝土路面集料也分为粗集料、细集料两种。人造彩色陶粒是一种新型的彩色沥青混凝土路面集料。对于彩色沥青混凝土路面，集料是非常重要的—种原材料，与普通的沥青路面使用的集料差别很大。彩色沥青混凝土路面最佳的集料是人造彩色陶粒，其次是和路面颜色接近的天然石料，再次是浅色天然石料。

国外的彩色沥青混凝土路面集料大多选用人造彩色陶粒，因为人造彩色陶粒色差小、颗粒均匀、级配稳定可以使用连续式拌和机。另一个原因是国外发达国家环保意识强，原则上不允许开采使用天然石料。但是由于人造彩色陶粒造价高，国内应用的较少。随着我国经济实力的增强，人造彩色陶粒会逐步推广应用。

国内有在彩色抗滑磨耗层掺入反光玻璃、彩色玻璃、铝矾土等彩色材料，丰富了路面的色彩，这些材料理论上也是彩色沥青路面集料的范畴，本规程不再列出，只要质量满足彩色沥青路面集料质量要求，实际工程中允许使用。比如在彩色沥青混凝土路面裂缝处理、坑槽修补、微表处表面修补等养护中，凡规定撒布彩色集料的地方，不仅仅可以使用彩色石料、人造彩色陶粒，也可以撒布与原路面颜色接近的彩色玻璃、铝矾土等材料。

3.8.2 制订粗集料技术要求时参考了《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004，将机动车道、和非机动车道分别考虑。选择粗集料首先要考虑颜色是否符合要求。

欧洲人造彩色陶粒的技术要求见表4。

表 4 人造彩色陶粒技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	2.25~2.70	T 0328
吸水率	%	≤2.0	T 0304
洛杉矶磨耗	%	≤20.0	T 0317
莫氏硬度	%	≥7.0	莫氏硬度计

本规程未采用欧标是因为在彩色沥青混凝土路面中，人造彩色陶粒仅是一种普通的彩色集料，须服从彩色沥青混凝土路面的路用性能要求，所以本规程不再对人造彩色陶粒的质量技术要求另规定，作为普通的彩色集料对待，仅强调了粒径、颗粒状况和色彩三方面的要求。

3.8.3 由于我国石料加工远远落后于世界先进水平，所以本规程规定天然石料作为细集料宜采用彩色机制砂，这也是出于无奈。实际上我国的细集料大部分是石料生产中的下脚料，含泥量严重超标，影响了路面的整体质量。

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 中亚甲蓝值均要求≤25，研究结果表明亚甲蓝值≤25 要求过低，无实际限制意义，所以本规程将亚甲蓝值调整为≤10。

目前实际施工中对细集料的砂当量重视不够，很多工程对细集料的砂当量控制不严格。《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 对细集料的砂当量提出了不小于 65% 的要求，由于彩色微表处对细集料的砂当量要求较高，为保证工程质量，本规程采用了微表处用细集料砂当量不小于 65%。

细集料吸水能力很强，含水量过大不但浪费燃料而且严重影响着混合料的拌和质量，所以细集料储存宜搭建防雨棚。

3.9 填 料

3.9.1 与普通沥青混凝土路面不同，彩色沥青混凝土路面填料

由颜料和矿粉两部分组成。

沥青混合料中矿粉是很重要的一种材料，以前在施工中对矿粉质量没有充分重视。《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 均按道路等级对矿粉提出了不同的等级要求，鉴于彩色沥青混合料的特殊性（填料由颜料和矿粉两部分组成），本规程不再对矿粉按机动车道和非机动车道进行分级，统一采用了机动车道指标，相当于提高了非机动车道对矿粉的质量要求。

3.9.2 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 规定：粉尘可作为矿粉的一部分回收使用，回收粉尘的用量不得超过填料总量的 25%，掺有回收粉尘的填料塑性指数不得大于 4%。国外大多数国家允许使用回收矿粉，进行沥青混合料配合比设计时，应掺入相同数量的回收矿粉进行配合比设计。只有德国规范上面层不允许掺加回收矿粉。

但是鉴于我国石料加工水平落后的现实，石料中含泥量较大，回收粉尘中大部分是土，使用回收粉尘影响沥青混合料的路用性能。所以本规程规定：彩色沥青混凝土路面施工中不得使用回收粉尘作为填料。

3.9.3 彩色微表处中矿粉的主要作用是改善矿料级配和增加石料的粘附性。水泥、消石灰等具有化学活性的填料的主要作用是调整稀浆混合料的可拌和时间、成浆状态和成型速度等。

4 设 计

4.1 一 般 规 定

4.1.1 路面设计包括路面类型选择、结构组合设计、材料设计、结构设计指标、结构层计算等，彩色沥青混凝土路面结构设计指标、结构层计算与普通沥青路面一致，路面类型选择、材料设计已明确。另彩色沥青混凝土路面作为上面层仅起功能作用，不考虑结构组合，所以本规程彩色沥青混凝土路面设计仅考虑路面功能和色彩两部分。

4.1.2 彩色沥青混凝土路面作为路面结构的表面层，以下结构层可以是普通的沥青路面或水泥混凝土路面（中、下面层或下面层），基层（刚性基层、半刚性基层、柔性基层）等，不管是何种结构其下结构层均须满足相应等级路面技术要求。

对于设计寿命较低的非机动车道，彩色沥青混凝土面层可以直接铺筑到基层上。

4.1.3 沥青混凝土混合料压实的难易不完全由厚度决定，并非薄层路面就好压实，研究表明，当沥青混凝土路面的压实厚度小于集料公称最大粒径的 2 倍时压实非常困难，主要原因是第一薄层摊铺时混合料易离析，第二压实时由于摊铺层太薄轮胎压路机的揉搓和钢轮压路机的高频振动无法使混合料重新分布，这是造成压实困难的两大原因。

彩色沥青混合料一般为 CAC-10 或 CAC-13，沥青混凝土路面的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5 倍，所以彩色沥青混凝土路面的厚度一般不小于 3cm。对于 CAC-5 混合料，其路面厚度可小于 3cm。

4.1.4 沥青混凝土路面结构设计指标、路面结构层的计算、路面设计参数、材料设计参数等，现行行业标准《城镇道路路面设

计规范》CJJ 169-2012 有明确规定，结构设计时把彩色沥青混凝土面层作为普通的沥青面层对待就可以。

彩色沥青混凝土路面作为城市道路应有完善的、配套的附属设施，如交通安全及管理设施、管线、管网、排水、通信和照明等现行行业标准《城镇道路工程设计规范》CJJ 37-2012 有明确规定，本规程不再重复列出。

4.2 功能设计

4.2.1 本条规定了彩色沥青混凝土路面功能设计要求，也适用于温拌彩色沥青混凝土路面。

1 参考《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2006 和《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012 本款规定了彩色沥青混凝土路面的路用性能指标。

2 参照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 的沥青混合料分类方法，本款对彩色沥青混合料进行了分类。

CAC—彩色密级配沥青混合料，Colored Asphalt Concrete 之略语。

COGFC—彩色开级配沥青磨耗层，Colored Open-Graded Friction Courses 之略语。

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 将 OGFC 设计空隙率规定为大于 18%，没有设上限，考虑到孔隙率过高，混合料的飞散损失提高，耐久性降低，本规程规定为 18%~25%。

表 4.2.1-1 中，JTG E60：《公路路基路面现场测试规程》。

4.2.2 本条规定了彩色沥青混凝土压痕路面功能设计要求，彩色沥青混凝土压痕路面结构相对复杂，设计时应注意以下几点：

1 显然彩色沥青混凝土压痕路面不适合城市主干道及快速路，彩色沥青混凝土压痕路面大气、外观漂亮、色彩对比强烈，适合于大型广场、游乐场、停车场、幼儿园等。

彩色沥青混凝土压痕路面的突出优点是美观、醒目、抗滑，

作为一种路面结构还应满足普通路面应有的路用性能要求。

2 彩色沥青混凝土压痕路面一般都有压痕和涂层，可在各种 CAC、COGFC 等路面上做压痕和涂层。也可以不设涂层仅在彩色沥青混凝土路面上做压痕。

彩色沥青混凝土压痕路面压痕设计两个关键是压痕深度和图案造型，压痕深度设计主要考虑路面的厚度及道路功能，图案造型主要考虑路面尺寸及与周边建筑、环境的协调等。

3 彩色沥青混凝土压痕路面涂层设计重点是涂层颜色，涂层颜色应突出，与原彩色沥青混凝土路面的颜色形成反差；其次是根据涂层功能选择涂层厚度，以满足路面的功能。

4.3 色彩设计

4.3.1 色彩设计就是将色彩的三属性色调 H 、明度 V 、彩度 C 具体量化。

彩色沥青混凝土路面的色彩最终要靠颜料实现，色彩设计的一个重要环节就是确定颜料用量。设计时将色彩确定为三项指标是便于与颜料用量对应，颜料有一个最佳用量，也要有用量范围。设计色彩对应最佳颜料用量，最小彩度设计色彩对应颜料用量范围的下限，最大彩度设计色彩对应颜料用量范围的上限。

配色比对时可以采用目测，也可以采用色彩仪器检测。精确的配色要使用仪器，由于道路工程对色彩要求不是非常严格，一般采用目测比对。选择色卡标样的目的是为了在配色试验时比对。

色彩、色卡、颜料用量一一对应，设计色彩——设计色彩色卡标样——最佳颜料用量，最小彩度设计色彩——最小彩度设计色彩色卡标样——颜料用量范围的下限，最大彩度设计色彩——最大彩度设计色彩色卡标样——颜料用量范围的上限。

4.3.2 本条规定了彩色沥青混凝土路面色彩设计的基本要求。

1 近期随着我国综合国力的提高，城市的美化得到普遍重视，城市建筑一改过去的单一色调，城市建筑外观颜色呈现多元

化。所以彩色沥青混凝土路面的色彩在突出功能的前提下，还要考虑城市的主色调，如果能起到对城市主色调画龙点睛的效果是最佳选择。

2 色调通俗讲就是颜色的种类，随着彩色沥青混凝土路面技术的不断成熟和完善，目前可供彩色沥青混凝土路面使用的颜料颜色种类很多，为彩色沥青混凝土路面色彩设计提供了很大的选择空间。尽管色调设计选择空间很大，但是也不能想当然、拍脑袋决定。主色调有五种、中间色有五种，选择何种颜色要考虑多种因素：

(1) 现有颜料的色调

现有颜料的色调很多，红 R、黄 Y、绿 G、蓝 B、紫 P 都有，使用较多的是红色、绿色，其他颜色用得较少。

(2) 颜色的持久性

目前的颜料红色、绿色受光照较持久，黄色、蓝色等次一些。

(3) 经济性

确定设计色彩要考虑道路的位置、功能、周边的环境，还有一个因素是造价，目前的颜料红色造价最低，蓝色、绿色等颜色造价较高。

彩色沥青混凝土路面由于需要拌和，改变颜色要清洗拌和机，拌和机清洗非常麻烦，所以彩色沥青混凝土路面宜选用单色。彩色微表处改变颜色很方便（图 2），所以不同段落的彩色微表处可选用多种颜色搭配，同一段落也可分幅选取不同的颜色



图 2 彩色微表处变色搭配

搭配。

3 室外彩色沥青混凝土路面宜选择暗色调（低明度）、亚光类颜色有两方面的原因，一是目前彩色沥青混凝土路面的颜色耐光老化性不强，亮光类颜色易老化变色，二是亮光类颜色易造成驾驶员视觉疲劳。

室内的彩色沥青混凝土路面由于受光照影响小，选择明度的余地较大。

4 彩色沥青混凝土路面的彩度主要由颜料加入量决定，彩度高颜料加入量就大，造价就高。目前红色颜料每吨价格1万多元，其他颜色的颜料每吨价格2万元~4万元。所以彩度不宜太高，应保证颜料的加入量在合理的范围。

4.3.3 本条规定了彩色沥青混凝土压痕路面涂层色彩设计的基本要求：

1 增加涂层的目的是为了醒目、亮丽，要突出涂层的色彩。

2 涂料有丰富的颜色供选择和搭配。颜色的搭配专业性很强，和谐的颜色搭配让人赏心悦目，不和谐的颜色搭配让人不舒服。

3 彩色沥青混凝土压痕路面不用于机动车道，涂层明度可适当提高。

4 与彩色沥青混凝土不同，涂层提高彩度从造价上基本不增加。

4.3.4 本条规定了色彩设计的程序和要求，色彩设计要考虑多种因素，色彩设计流程见图3。

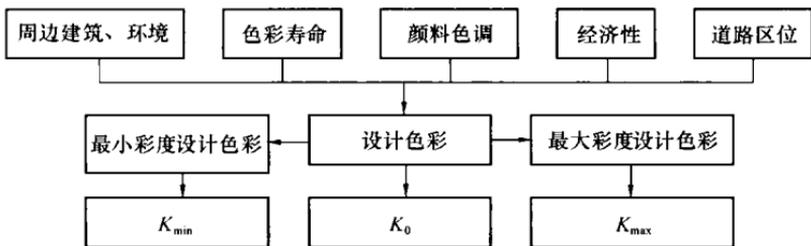


图3 色彩设计流程图

5 施 工

5.1 一 般 规 定

5.1.1 彩色沥青混凝土路面作为路面结构的表面层，下面还有普通沥青或水泥混凝土中及下面层（或下面层）、基层、垫层等，下面结构层合格是前提。

5.1.2 国外彩色沥青一般都加工成沥青丸在混合料拌制时直接投放，有两大优点，一是将沥青由专业罐装热储运改为正常的仓储和运输，可大幅度降低物流成本；二是运输和仓储环节不用对彩色沥青加热，减轻了彩色沥青老化、节约拌和成本，有利于提高工程质量，减小了施工难度。

但是在我国还没有将彩色沥青加工成沥青丸，随着彩色沥青路面的发展，应逐步推广使用彩色沥青丸。

5.1.3 彩色沥青混凝土路面施工条件与普通沥青路面相同，均不得在低温和恶劣环境下施工，所以要合理安排工期，做好施工组织设计。

5.1.4 与普通沥青路面相同彩色沥青混凝土路面最忌讳施工停顿，施工时断断续续，无法保证施工质量。第一平整度差，停顿后摊铺机重新启动在接缝处厚度不一致产生高差，影响平整度。第二碾压不均匀，摊铺停止后，许多部位无法碾压到位，如靠近摊铺机位置、两台摊铺机搭接位置等无法及时碾压，会造成混合料温度下降，影响压实质量。

5.1.5 目前我国非常重视安全和环保问题，国家层面将工程安全和环保提到前所未有的高度，引起普遍的关注。彩色沥青混凝土路面施工虽然不是高危作业，但也发生过意外安全事故，施工安全仍应引起足够的重视。彩色沥青混凝土路面施工对环境有一定的影响，要做好环境和生态保护的工作。

5.1.6 本条规定了质量鉴定的程序。当发现有质量问题时应立即追加检查，进行返工处理，并记录在案。

5.2 施工准备

5.2.1 原材料质量是彩色沥青混凝土路面施工的关键，应与普通沥青混凝土路面重视程度一致。施工材料重点检查各种材料的来源和质量，以及原材料的堆放、保存和各种防护措施。

5.2.2 彩色沥青混凝土路面施工设备与普通沥青混凝土路面没有大的区别，施工前要确保施工机械工况良好。设备检查重点是各种施工机械的配置、性能，计量装置的精度、标定，以及设备的调试、安装等。

5.2.3 本规程参照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 沥青混合料配合比设计的有关内容，规定了彩色沥青混合料配合比设计的内容和步骤。

5.2.5 做试验段是沥青混凝土路面施工一个必不可少的工作环节，彩色沥青混凝土路面也不例外。

做试验段是大面积施工前的一次演习，但是实际上施工单位大多为应付业主和监理而做试验路，大面积施工时凭过去的经验干，施工质量一直停留在过去的水平。“经验主义害死人”，如果按以往普通沥青路面的施工经验进行彩色沥青混凝土路面施工，可能达不到预期的效果，甚至会出现质量不合格，因为二者在原材料、施工控制重点等方面有差异。所以在彩色沥青混凝土路面大面积施工前一定要认真做试验路，一遍不行两遍，直到取得满意的效果。

5.3 彩色沥青混凝土路面

5.3.1 本条规定了彩色沥青混合料的设计原则。

1 研究表明，随着我国城市道路的快速发展，沥青混凝土路面的施工水平显著提高，机械设备的水平也与发达国家接近。

沥青混合料存在的突出问题是：施工中的级配在相关规范给出的范围内，但施工的道路却存在诸多问题，有的沥青混凝土路面施工结束几个月就出现质量问题，发生早期破坏。根据已建沥青路面现场取样分析和室内试验研究，从抽提级配来看，绝大多数路段的实际级配在相关规范推荐设计级配的范围，并有大多数路段的实际级配与目标设计级配基本是一致的，偏离较小，但是实际的沥青混凝土路面仍然发生了严重的早期损坏。这说明：沥青混合料的级配即使符合现行规范推荐设计级配的范围，也不能保证实际路面具有优良的使用性能。

造成上述问题的主要原因是国家或行业规范在出台时考虑照顾全国不同地域。由于我国南北东西气候条件、地理条件差别很大，国家或行业规范在制定混合料级配范围时给了一个很宽的界限，规范在条文说明中特别强调各地宜参照国家或行业规范优化适合自己的级配范围，或者针对具体的工程设计一个适合本工程的级配范围。但是很多施工单位、监理单位和业主单位并不理解出台规范的初衷，照搬规范，以为只要施工级配在规范允许中就没有问题。

规范编制的出发点是对的，但是也确实存在级配范围过宽问题，如 AC-10、AC-13 混合料，4.75mm 是很关键的筛孔，相关规范给出的级配范围分别是 45~75、38~68，如此宽的级配范围，基本上没有什么约束。

规程编制组联合规程参编单位对彩色沥青混凝土路面常用的两种级配 CAC-13、CAC-10 进行了优化研究，优化后的级配范围较《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 的 AC-10、AC-13 级配范围变窄了。经工程试用，从外观看表面粗糙、粗集料分布均匀，非常漂亮；检测结果，渗水系数、构造深度、平整度、抗滑等指标均满足设计要求。优化后的级配比较适合于城市道路彩色沥青混凝土路面。

2 沥青混合料设计常规方法是马歇尔试验法，本规程推荐

采用马歇尔试验法。GTM法和 Superpave法是两种很成熟的混合料设计方法，在公路行业已推广应用，可在城市快速路及主干道使用，但必须使用马歇尔试验进行配合比验证。

3 本款参照《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004规定了彩色沥青混合料的马歇尔试验技术标准。结合彩色沥青路面仅作为城市道路功能层的特点，由于气候分区主要是出于结构考虑的需要，所以彩色沥青混合料马歇尔试验技术标准不再考虑气候分区，只区分机动车道和非机动车道。

《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004中OGFC混合料马歇尔试验技术标准的肯塔堡飞散损失规定为 $<20\%$ ，为了保证COGFC路面使用的耐久性，本规程调整为 $<15\%$ 。

4 考虑到城市快速路、主干路、交叉口、公交车停靠路段对路用性能要求较高，虽然现在我国的大、中城市白天都对货车禁行，但是晚上仍允许货车通行。城市快速路及主干道同样面临渠化交通、超载等问题，所以本规程规定对城市快速路、主干道及特殊段落的CAC、COGFC混合料，要进行车辙试验、浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验、弯曲试验等，以检验混合料的高、低温性能、水稳定性。

5 彩色沥青混合料配合比设计参照《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40规定的方法和步骤进行，主要有如下内容：

(1) 在目标配合比设计阶段，优先选择矿料级配、确定彩色沥青的用量。填料用颜料代替一部分，颜料的用量可根据实际工程需要调整，用量为彩色沥青混合料重量的 $1\% \sim 3\%$ ，另外的部分用矿粉。并按要求进行配合比设计检验和色彩配制。

(2) 在生产配合比设计阶段，按规定的方法取样检测各热料仓的材料级配，校正各上料皮带的转速。选取目标配合比设计的最佳彩色沥青用量OAC、 $OAC \pm 0.3\%$ 三个彩色沥青用量进行马歇尔试验和试拌，确定生产配合比的OAC。

(3) 在生产配合比验证阶段，按生产配合比进行试拌、铺筑试验段、色彩验证，确定拌和工艺、生产配合比、颜料用量、最

佳油石比和施工色彩。并取样进行马歇尔试验，确定生产用的标准配合比。对确定的标准配合比宜再次进行车辙试验和水稳定性检验。

5.3.2 本条为彩色沥青混合料拌和的有关规定。

1 我国道路施工机械发展很快，公路工程普遍采用了新型的大功率、全自动化控制的拌和机，城市道路许多工程仍在用小功率（1000 或 2000 型）陈旧的拌和机，这些拌和机使用多年已近淘汰，生产出的混合料质量不稳定。现在新型的拌和机已经普及，市场上大量拥有。为了保证城市道路的工程质量，根据拌和机的市场现状，城市道路施工应选择近 3 年~5 年生产的国产或进口拌和机。

当工程量较小或不以彩色沥青混凝土生产为主的拌和机，颜料可以从搅拌仓观察口加入。

2 对于过去生产普通沥青混凝土的拌和机械，搅拌仓、沥青输送管道、沥青泵、沥青喷嘴、计量泵等粘附有黑色沥青，如不清洗会影响彩色沥青混凝土的颜色，必须进行全面的清洗，或重新布置沥青输送管道、沥青泵、计量泵等。沥青罐清洗非常困难，实际施工中基本做不到，所以要求设置新沥青罐。具体如下：

沥青罐：根据工程的实际情况，有条件的可以增加一个沥青罐；不具备条件的可以做一个简易的沥青池，直接用管道连接到拌缸上的计量管道即可。

管道：由于黑沥青管道内部积聚了大量的黑沥青残渣，无法清洗干净，所以需要一整条新的管道，并带有加热系统，防止管道被彩色沥青堵塞。管道的上端直接接到原黑沥青计量泵上。原计量泵可以用热柴油进行清洗，一般冲刷 2、3 次即可。

沥青泵：配合管道需要增加一个沥青泵，保证彩色沥青能够满足设备的正常运转。根据拌和楼的实际情况，确定沥青泵的型号。

其他部分：沥青拌缸需要用热骨料或粗砂进行搅拌清洗，要

将拌缸内的黑沥青残渣彻底清洗干净。

首次拌和彩色沥青混合料时，应先拌和一盘白料，然后再正式生产。第一盘彩色沥青混合料应予以废弃，保证以后生产的混合料颜色的一致。

施工前对拌和机的全面清洗是重要工作，尤其一些缝隙、死角不容易清洗。清洗拌和机对混合料颜色稳定起到关键作用。

3 拌和机的上料装置、计量称重装置决定着混合料配合比，所以要定期标定。

4 普通沥青混合料拌和时间一般为 45s（含干拌时间），由于彩色沥青混合料加有颜料，要求色彩均匀，增加了拌和难度，所以本规程规定间歇式拌和机每盘料的生产周期不宜少于 55s。对于特种彩色沥青混合料，拌和难度又增大，拌和时间宜在 55s 的基础上适当延长。

5 本款彩色沥青混合料施工温度是根据彩色沥青及彩色沥青混合料的性能特点制定的。

工程实践及研究证明《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 规定的碾压终了的表面温度标准过低，本规程将彩色沥青混凝土碾压终了的表面温度适当提高了 10℃~20℃。

夏天施工时，路表温度 50℃ 时，路面内部温度尚有 60℃~70℃，这时开放交通显然会造成高温车辙，所以本规程将彩色沥青混凝土路面开放交通时的路表温度定为不高于 40℃，比《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 降了 10℃。

7 彩色沥青混合料出厂时逐车检测并记录混合料的重量和温度，除了保证混合料出厂时满足温度要求外，还有一个目的是可以对混合料总量控制，根据混合料总量来校验路面厚度。

5.3.3 本条规定了彩色沥青混合料的运输要求。

3 严禁使用普通乳化沥青、柴油、煤油等作为防粘剂或隔离剂，因为普通乳化沥青影响彩色沥青混凝土路面的颜色；柴油、煤油溶解彩色沥青，会对路面造成破坏。

4 城市彩色沥青混凝土路面施工时，拌和机一般在郊处，

混合料运距较远。为了增加保温效果，本款规定运输车辆要双层覆盖。

5.3.4 本条规定了彩色沥青混合料的摊铺要求，也适合于温拌混合料。

1 路面摊铺宽度与摊铺机匹配问题是工程中经常遇到的问题，选单机或双机问题困扰着施工人员。《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 规定：“城市快速路、主干道宜采用两台以上摊铺机联合摊铺，每台机器的摊铺宽度宜小于 6m”。这项规定是在该规范制订时（2008 年）摊铺机市场现状出台的，当时国内、外的大型摊铺机还不成熟，摊铺 9m~12m 路面宽度时离析严重，无法满足施工要求。

欧美、日本等发达国家在几十年前建设高速公路时并未使用宽幅摊铺机，原因在于当时生产的摊铺机受综合机械、控制等技术水平的限制，基本上均为小型（小于 3.6m）、中型（4m~6m）和大型（7m~9m）机型，不具备宽幅摊铺的能力。而改进型的宽幅摊铺机，也只是将传统大型（7m~9m）摊铺机螺旋和熨平板加长为 12m，整机参数基本不变，因此也不具备完成宽幅摊铺的能力。前几年市场上供应的进口宽幅摊铺机大多是为适应我国旧规范要求全幅摊铺而生产的，仅仅是加长了螺旋输料器和熨平板，在其他方面并未做过多的优化，这样的改进型宽幅摊铺机并不符合我国的初衷。

随着机械市场国际化大采购的普及，我国的摊铺机得到快速发展，现在已成功开发出摊铺宽度 18m 的大型摊铺机（图 4），新的大型摊铺机质量稳定，摊铺宽度大于进口机，性能优于同类进口机型，能满足路面宽幅摊铺要求。进口宽幅摊铺机经过多年的升级换代，性能大大提高，也能满足路面宽幅摊铺要求。

由于城市道路彩色沥青混凝土路面工程量较小，一般情况下摊铺宽度 9m 的摊铺机就能满足施工要求。如果城市快速路面采用彩色沥青混凝土路面，摊铺宽度差别会很大，摊铺机与路面摊铺宽度合理匹配原则为：当路面宽度小于 9m 时宜选用单机摊

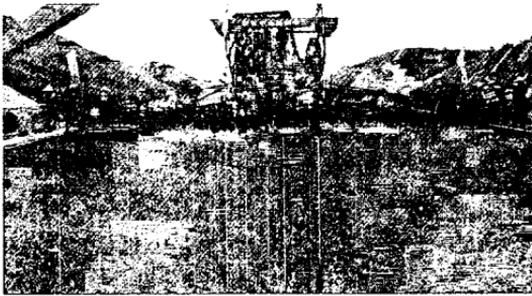


图4 全幅 18m 一次摊铺

铺；当路面宽度在 9m~18m 时，可选择双机联铺，也可选择经试铺满足施工要求的宽幅摊铺机单机铺筑；当路面宽度大于 18m 时应选用双机或多机联合摊铺。鉴于摊铺机的发展现状和性能提高，这里量化了路面摊铺宽度与摊铺机的匹配，便于施工单位选择。

近几年国内、外摊铺机发展很快，摊铺效果较过去有很大提高，公路、水利等系统在施工中都推广普及了新型摊铺机，但在城市道路施工中个别工程仍在使用陈旧的摊铺机，城市道路施工应大力推广近 4 年内生产的新型摊铺机，尽快淘汰陈旧的、质量差的摊铺机。

3 摊铺机属复杂的道路施工机械，施工时要调整多个工作参数和施工参数，如预热熨平板，调整摊铺机作业宽度、工作仰角、拱度、松铺系数、熨平板前缘与分料螺旋距离、刮板输料器输料速度、螺旋输料器高度、螺旋输料器转速、刮料板高度、熨平板振捣装置的振动频率和振幅、摊铺速度等，并且在施工中要根据摊铺质量变化及时校正这些工作参数和施工参数。

摊铺机开工前应提前 0.5h~1h 预热熨平板不低于 100℃，铺筑过程中应合理选择熨平板振捣式夯锤的振捣频率和振幅，以提高路面初始压实度；熨平板加宽连接处应仔细调节，至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

4 普通沥青混凝土施工一般采用乳化沥青或改性乳化沥青

作为黏层油，但是彩色沥青混凝土不能使用。不能因为彩色沥青混凝土工程量小或图省事使用普通的乳化沥青或改性乳化沥青作为黏层油，否则将严重影响路面色彩。

5、6 保持摊铺机匀速行走和连续均匀供料是很难的，首先是摊铺机要顶推运料车前行，第二是向摊铺机供料的运输车辆不停地更换，造成摊铺机不能匀速行走和连续均匀供料。为了解决上述问题公路系统使用了沥青混合料转运车（图 5），市政工程也有采用。

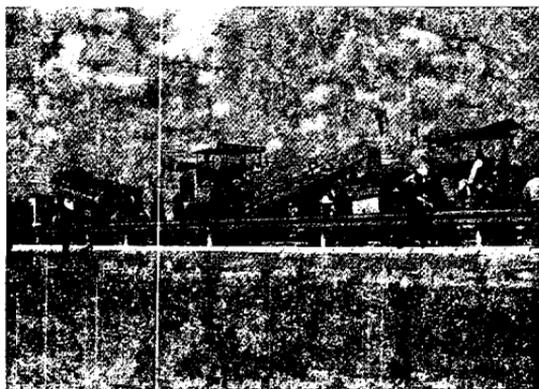


图 5 使用沥青混合料转运车施工

使用沥青混合料转运车有下面几大优点：

- 1) 运输车在向摊铺机送料时产生直接碰撞，不仅增加摊铺机的负荷，而且影响摊铺机在摊铺过程中的平整度。使用沥青混合料转运车后，转运车与摊铺机保持恒速、恒距离，运料车不再将混合料直接倒入摊铺机料斗，而是先倒入转运车，运料卡车不会对摊铺机产生撞击。
- 2) 转运车巨大的贮料仓，可贮存足够的混合料，使运料卡车在卸料时不必再排长队，减少了运料卡车的数量。
- 3) 通过沥青混合料转运车，可以不间断地向摊铺机输送混合料，从而减少停工待料及过多路面接缝的产生，摊铺效率可提高 20%。

- 4) 运料卡车将已产生级配离析和温度离析的混合料倒入沥青混合料转运车，进行二次拌和，有效消除了级配离析和温度离析。
- 5) 提高了作业质量和路面的使用性能，延长了路面的使用寿命，大大节约了路面的养护和长期维修费用。

摊铺时片状离析主要是由于摊铺机收斗产生的，所以在摊铺时应尽量减少收斗次数。

5.3.5 沥青路面碾压一直是施工的薄弱环节，没有引起足够的重视，本规程注重碾压，采用了新的碾压方式。

本条规定了彩色沥青混合料的碾压要求，也适合于温拌混合料。

1 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 规定允许使用钢筒式静态压路机、大于 12t 的三轮钢筒式压路机等，这些压路机市场上已经淘汰，根据目前市场上路面压路机的现状，本规程规定彩色沥青混合料碾压施工应使用轮胎压路机和双钢轮振动压路机两个种类，该两种压路机通用性强、性能好、市场拥有量大、使用成本低、作业效率高。

本款的双钢轮振动压路机、轮胎压路机参数，是调查了目前市场上占有率较高的产品后提出的，近四年左右的绝大部分产品都能满足要求。但是生产时间太久的机械已不满足要求，这些机械均已淘汰，这样规定的目的正是限制这些机械进入城市道路工程。

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 未对轮胎压路机性能参数作具体的要求，《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 规定轮胎压路机总重不小于 25t，又规定每个轮胎的压力不小于 15kN，冷态时充气压力不小于 0.55MPa。施工现场不方便检测轮胎的充气压力，上述规定操作性不强，也没有考虑接地比压。显然，本款对轮胎压路机的规定，既考虑工作质量，又要求接地比压。接地比压较轮胎压力和充气压力更能反映压实效果，并且接地比压是轮胎压路机的性能参数，不用再测

量。这样规定更为合理，操作性强。

2 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 未对压路机数量作具体的要求，《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 仅规定高速公路双车道施工压路机数量不宜少于 5 台，太过笼统，本款就一个作业面压路机配置根据不同的路面宽度进行了细化，如多个作业面施工，压路机数量同比增加。

实际施工时要根据工程量大小、机械性能现状和工期要求等备用适当数量的压路机，一般情况下一个作业面宜备用 1 台同型号的轮胎压路机和双钢轮振动压路机。

3 压实遍数是路面施工中最重要质量控制手段之一，也是路面碾压难以控制的一个环节，《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1-2008 未对压实遍数作具体的要求，但是《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 取消了压实遍数的规定，建议用控制压实工艺来代替控制压实遍数。取消压实遍数值得商榷的地方很多，压实遍数是针对性极强的一项质量控制措施，《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 并没有介绍如何用控制压实工艺来代替控制压实遍数，所以用控制压实工艺来代替控制压实遍数不具有操作性。用传统的碾压工艺，控制压实遍数确定很困难，这恰恰说明了传统的碾压工艺存在问题，组合式碾压成功解决了这个问题。

压实遍数在施工中是一个很模糊的概念，怎么碾压算一遍，现行的规范均没有明确规定，实施起来千差万别。本款明确了什么是压实遍数、说明了如何碾压算一遍，操作性强。

5 本款初压温度为常温下施工，当低温、大风天气施工初压时混合料的内部温度宜适当提高 $10^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

6 本款提出了组合式碾压的概念，组合式碾压是一项碾压新工艺，已在国内高速公路路面施工中推广应用。

组合式碾压就是将双钢轮振动压路机和轮胎压路机前后组合在一起进行施工的一种碾压作业形式。施工时，一台轮胎压路机与一台双钢轮振动压路机组合成一组共若干组压路机，轮胎压路



图6 两台压路机同步前进、同步后退

机与双钢轮振动压路保持一定的安全距离同步前行、同步后退(图6)。组合式碾压适合于彩色沥青混合料的初压和复压。彩色沥青混合料组合式碾压施工工艺流程见图7。

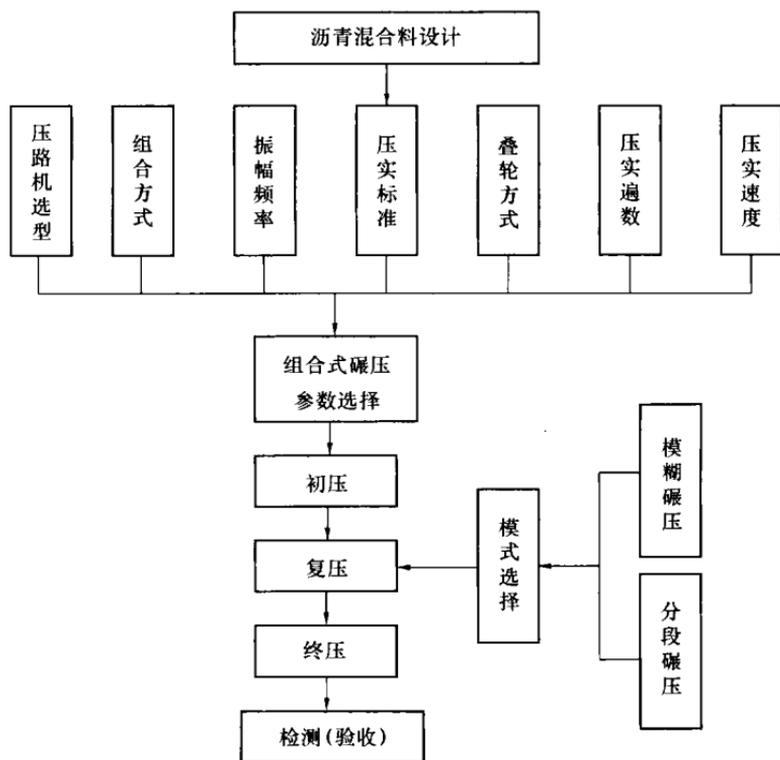


图7 组合式碾压施工工艺流程图

组合式碾压有下列优点：(1) 提高了碾压效率。采用组合式碾压后，碾压效率提高 40%~60%；(2) 可以在高温下完成压实。组合式碾压工艺缩短了碾压时间，可以在高温下完成压实；(3) 碾压遍数清晰。组合式碾压的压实遍数非常清晰，易于控制碾压质量，避免了过碾压和漏压，使路面质量更均匀；(4) 提高了平整度；过去一般采用钢轮和轮胎压路机分开碾压，胶轮轮迹太重，不利于平整度的提高；组合式碾压能及时消除轮迹，平整度可大大提高；(5) 同等压实遍数下可提高压实度；由于胶轮和钢轮揉搓与振动结合，沥青混合料受力均匀；胶轮的揉搓使石料重新分布，降低了摩擦阻力，提高了压实效果；(6) 节约施工成本；组合式碾压提高了压实效率，设备使用率提高。据测算，采用组合式碾压技术每层每平方米可降低施工成本 0.3 元~0.5 元；采用组合式碾压后减少一台初压用的双钢轮振动压路机，能节约设备投资或租金。

- 1) 采用本规程的碾压工艺施工，压路机使用时的总台数一直为单数，一般为 3 台、5 台和 7 台。施工时 1 台轮胎压路机与 1 台双钢轮振动压路机组合，3 台时组成 1 组，5 台时组成 2 组，7 台时组成 3 组。

施工时轮胎压路机和双钢轮振动压路机要保持一定的安全距离，这一距离的长度根据压路机手的操作习惯而定，一般 2m~3m。

- 2) 由于组合式碾压时轮胎压路机与双钢轮振动压路机组合在一起，完成 1 遍碾压为 1 组遍，相当于轮胎压路机与双钢轮振动压路机各一遍，为了与传统的按压路机计碾压遍数一致，碾压总遍数记为 2 遍。
- 3) 叠轮方式在路面施工中规定的很杂乱，碾压时如何叠轮，各个工地都不相同，有的项目规定叠 1/4 轮，有的地方规定叠 1/3 轮。由于叠轮与压实遍数有关，叠轮不规范压实遍数就不准确了，所以需要规范叠轮方式，以便于统一碾压遍数。《城镇道路工程施工与质量

验收规范》CJJ 1-2008 未对叠轮方式进行规定,《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 只规定了轮胎压路机和三钢轮压路机的叠轮方式,未对双钢轮振动压路机的叠轮方式进行规定。

双钢轮振动压路机的宽度大多为 2m 左右,而轮胎压路机的宽度约为 2.3m~2.8m,两种压路机宽度不同组合时如何叠轮?本规程规定,碾压时以双钢轮振动压路机为基准,开始碾压时双钢轮振动压路机与轮胎压路机在起压的一侧前后在一条线,以后每一趟、每一遍始终保持两台压路机在一条线,双钢轮振动压路机叠 1/2 轮宽,轮胎压路机随双钢轮振动压路机不用考虑叠多少,跟上就可以,便于操作。

叠 1/2 轮宽是规程编制组认真研究提出来的,重点解决了压实不均匀问题。无论叠 1/4 或 1/3 轮均会产生重叠部分与不重叠部分压实遍数不一致的问题,叠 1/2 轮能保证整个断面除第一趟和最后一趟外全部叠住轮。第一遍碾压完成后,第二遍碾压时在起始位置和终了位置要增压一趟,以后每遍碾压完成后均要在起始位置和终了位置增压一趟。

叠 1/2 轮宽叠住了整个断面,相当于提高了碾压遍数,确定碾压遍数时要考虑这一因素,防止过碾压。

- 4) 传统的碾压方式初压一般用一台压路机,而组合式碾压时使用两台压路机。
- 5) 振幅频率调整在路面施工中常被忽视,许多施工单位和监理都不知道施工中如何调节振动压路机的振幅和频率,甚至很多压路机操作手也不知道振动压路机要根据不同的情况调节振幅和频率,有的施工单位振动压路机从施工开始到结束振幅、频率没动过,有的知道要调节但不知道如何调整,所以制订了本项规定。

少数的双钢轮振动压路机是多个振幅挡位,大多

数的双钢轮振动压路机的振幅设置是两个挡位，有 0.3/0.6、0.2/0.6、0.4/0.7、0.3/0.8 等多种，一般介于 0.2mm~0.8mm。振幅与激振力对应，高振幅时激振力也大，高振幅俗称“强振”，低振幅俗称“弱振”。

双钢轮振动压路机有固定频率和可调频率两种，固定频率进口的一般为 48Hz~51Hz，国产的稍低一些；可调频率双钢轮振动压路机大多有两个挡位，低频为 48Hz~51Hz，高频为 63Hz~67Hz。双钢轮振动压路机有四种工作状态：高频-低幅、高频-高幅、低频-高幅、低频-低幅，彩色沥青混凝土路面碾压以高频为宜，选择振幅是关键。初压时选择静压或高频-低幅，重点是复压时振幅和频率的选择。

本规程推荐了一种振幅、频率设置方法，复压时，双钢轮振动压路机前进时高频-低幅，后退时高频-高幅。该方法简便，好记，操作容易，碾压效果好。对于固定频率的双钢轮振动压路机，前进时用低幅，后退时用高幅。对于薄层路面施工，复压时前进后退时均用高频-低幅。

- 6) 终压目的是消除轮迹，有的地方规定终压使用轮胎压路机，这是不科学的，因为轮胎压路机的接地比压大，势必留下轮迹。

7 由于城市道路的特殊性，对于不大于 60m 的间断碾压段落由于阴井多或其他原因无法连续施工，就要使用普通的碾压方式。

普通碾压方式的碾压遍数计法、叠轮方式等与组合式碾压一致。

8 OGFC 路面一般不用轮胎压路机碾压，主要是担心轮胎压路机会造成沥青胶浆上浮，达不到空隙率要求。彩色 OGFC 混合料如果使用 GTM 设计，彩色沥青用量降低很多，加之彩色沥青胶浆黏度大，一般不会造成胶浆上浮，但需要通过试验

证。如果试验确定可以使用轮胎压路机宜采用组合式碾压；如果试验确定不能使用轮胎压路机应采用双钢轮振动压路机碾压，施工中注意振幅和频率的调整。

9 碾压是彩色沥青混凝土路面施工最后一个环节，施工结束无法逆转，几乎没有补救的办法，所以加强彩色沥青路面施工的过程控制是重中之重，要打破过去轻过程重检测的模式，只要过程控制好了，检测就是验证的程序。

10 本款规定了彩色沥青混合料碾压时的接缝处理要求。

- 2) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 规定：表面层接缝应采用直茬，也就是本规程规定的平接缝。《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 提供了斜接缝、阶梯形接缝和平接缝三种形式，工程实践证明斜接缝、阶梯形接缝作为上面层效果较差，故本项规定只允许使用平接缝一种形式。

根据工程实践，本规程规定“上、下层的纵缝宜错开不小于 300mm；相邻两幅及上、下层的横向接缝宜错位不小于 3m”，与《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 相比适当加大了错位值，这样便于控制施工质量。

- 3) 接缝碾压是技术含量较高的操作，本项规定了接缝碾压具体的施工工艺。横向接缝碾压首先用双钢轮振动压路机横向碾压，压路机开始在冷路面上，逐渐向热路面碾压，第一次压入量为 1cm~2cm，逐渐至压入热路面 10cm~15cm。然后实行 45°斜压。斜压从中间向两侧依次分开，重叠 1/2 轮宽。最后实施横压，压路机由冷路面逐渐过渡到整机在热路面上横压，根据接缝处混合料温度的变化，可以实施振动压实。

11 彩色路面防护剂不是必须喷洒的，但是喷洒后能起到预防性养护的作用，有条件的要喷洒。

12 彩色路面刚施工结束在色彩稳定前污染后难以清洗、无

法达到设计色彩效果，所以应及时封闭交通。

5.3.6 本条规定了彩色沥青混凝土路面施工过程中的质量管理与检测方法。

1 混合料在生产过程中，原材料检测是非常重要的环节，本条对其进行了明确的规定。

2 混合料拌和是彩色沥青混凝土路面施工的关键环节，控制重点如下：

- 1) 对彩色沥青专用的管道、沥青泵、计量泵进行检查。
- 2) 从料堆和皮带传送带上随时目测各种材料的质量和均匀性，检查有无泥块、杂质及超粒径碎石，检查冷料有无窜仓。目测混合料是否均匀、有无色差、油石比是否合适，集料和混合料是否离析。
- 3) 检查控制室拌和机各项参数的设定值、显示屏上的数值，核对计算机采集和打印机记录的数据与显示值是否一致。进行混合料生产过程的在线监测和总量检验，并进行质量动态管理。
- 4) 检查混合料的材料加热温度、出厂温度，取样抽提、筛分检测混合料的矿料级配和油石比。
- 5) 取样成型试件进行马歇尔试验，测定空隙率、稳定度、流值，计算合格率，检测压实度密度标准。

3 路面施工要加强过程控制，施工过程中的质量评定是交、竣工验收的重要依据，施工过程中的质量评定由施工单位和监理完成。

4 本款规定了路面厚度、压实度、平整度检测方法。

路面厚度是一项重要的质量评定指标，本款明确了施工中质量控制及检测方法。过去路面厚度检测都采用取芯，对路面破坏很大，应尽量减少取芯。本款根据工程量大小在施工中及施工结束后分别采用不同的检测方法，体现了科学性。

过去路面压实度检测都采用取芯，彩色沥青混凝土路面取芯后回填芯洞时表面颜色与原路面有色差，所以要应尽量减少取

芯。本规程提出，压实度以施工过程（如压实遍数）控制为主，施工中尽量使用核子密度仪等无损检测仪器检测，施工结束后取芯验证。

沥青路面施工时，对于连续施工的长段落平整度一般不会有问題，平整度差的位置大多在接缝、桥梁伸缩缝、施工缝等，城市道路阴井、雨水井、管道井等部位往往平整度不易保证。所以彩色沥青混凝土路面施工平整度控制重点是关键部位。

5 利用计算机实行动态质量管理，国外发达国家在 30 年前就开始应用并逐渐普及，而我国才刚刚开始。动态质量管理是施工过程控制的重要手段，通过计算平均值、极差、标准差、变异系数及各项指标的合格率，及时发现质量问题，提高质量的稳定性，减小变异系数。

前面提到，经建设单位同意，彩色沥青混凝土路面施工中可以使用的温拌技术。热拌和温拌彩色沥青混凝土路面施工主要不同点在拌和、施工温度等，质量控制方面是一致的。为了便于使用温拌彩色沥青混凝土，下面简要介绍温拌彩色沥青混凝土路面施工要点：

1) 拌和要点

不同的温拌技术，温拌剂的状态不一样，有颗粒状、粉末状、胶体状、液态等，添加方法也不同，一般情况下要对普通的拌和机进行改造。温拌彩色沥青混合料生产时，拌和设备宜按下列要求进行改造：

- ① 拌和设备宜安装温拌剂的添加装置。添加装置应计量准确，精度满足温拌剂添加量的允许误差要求。

表面活性剂法温拌技术，目前大多采用表面活性剂的浓缩液，在混合料拌和过程中直接将温拌剂喷淋到拌和设备的拌和缸中，必须在拌和设备上安装浓缩液的喷淋装置。颗粒状、粉末状、胶体状温拌剂可以添加到彩色沥青

中，也可以通过拌和缸的观察口加入。对于专业生产温拌混合料的拌和设备，宜安装温拌剂的添加装置。

- ② 根据需要宜在拌和设备的搅拌仓增加排气口，排气口直径 20cm，能及时将产生的水蒸气排出。

采用表面活性剂法温拌技术，混合料拌制时产生水蒸气，如不排出会影响矿料、沥青等材料的称量。

- ③ 当温拌剂为水溶液状时，拌和过程中温拌剂宜在沥青喷洒 1s~3s 后开始添加，并在沥青喷洒完前添加完毕；矿粉添加宜适当延后。矿粉添加适当延后目的是避免矿粉被水蒸气带走或减少被带走量。

2) 温拌彩色沥青混合料施工温度

温拌彩色沥青混合料施工温度应符合表 5 的规定。

表 5 温拌彩色沥青混合料施工温度 (°C)

施工工序	普通彩色沥青	特种彩色沥青
沥青加热温度	125~140	140~155
集料加热温度	130~140	155~175
混合料出料温度	120~135	140~155
混合料废弃温度, >	160	175
混合料贮存温度	贮存过程中温度降低 不超过 10	贮存过程中温度降低 不超过 10
摊铺温度	115~130	135~150
初压开始混合料内部温度	105~125	125~140
碾压终了的表面温度, ≥	70	90
开放交通时的路表温度, ≤	40	40

不同的温拌技术温拌彩色沥青混合料施工温度有

一定的差别，表5温拌彩色沥青混合料施工温度是鉴于日前的温拌技术现状制定的，随着温拌技术的发展、新的温拌剂诞生和温拌剂性能的提高，温拌彩色沥青混合料施工温度会进一步降低。

3) 质量控制重点

温拌彩色沥青混合料拌和控制重点是温度控制、温拌剂添加等。

5.4 彩色沥青混凝土压痕路面

5.4.1 施工时使用特制模具，经过压印，在沥青混凝土表面上压出痕线，一次完成多条可拼接、可组合图形或花纹压痕，以便后续彩涂施工。模具压入深度一般不超过彩色沥青混凝土面层厚度，约20mm~40mm。

压痕施工也可以在普通的（黑色）沥青混凝土路面上进行，工艺同彩色沥青混凝土压痕路面。

5.4.2 压痕模具采用耐压、高强度的合金材料制成，压痕模具厚度为8mm~10mm，压痕模具可按需要定制成各种花型，如条石、方砖、卵石，方格、菱形、扇形等。

5.4.3 也可以在普通的（黑色）沥青混凝土路面上进行单独的涂层施工，效果也很好，但造价要低很多。

5.4.4 本条规定了彩色沥青混凝土压痕路面压痕和涂层施工过程中的质量管理与检测。

2 压痕施工时压痕纹路要清晰规范，深度要一致，不允许凹缝边缘出现斜角。当出现接缝错线、压纹深度不均匀、重复压纹、边角崩落、表面侧移等质量缺陷时要及时修复。

压痕施工表面加热时温度控制是关键，确保路面内的温度在90℃~120℃，加热时路面不应枯焦。温度太低强行进行压痕，不但大幅降低模具使用寿命，还易引起模具跳动而造成重复压痕或压歪、骨料压碎。如果压痕凹缝边缘为斜角，表明地表温度过高，易造成角隅崩落及涂料涂刷困难。

涂层施工时每种涂料的颜色调配要保持一致，不允许同一颜色局部出现色差，造成整体效果失真；收边涂刷后，收边线要直，不允许出现锯齿状；涂料与面层附着牢固，不空鼓，表面无裂缝；涂层表面的纹路要一致；表面平整，耐磨、防滑满足设计要求。

5.5 色彩质量控制

5.5.1 色彩验证是必不可少的环节，因为设计单位选择的原材料可能不是本工程使用的，即使是同一个厂家的产品，不同的批次也存在误差。另外，实验室条件与施工条件也存在较大的差异。

5.5.2 当拌和机械不作为专业拌和彩色沥青混合料时，颜料可从拌和机观察口加入，但颜料加入的精度难以保证。所以专业拌和彩色沥青混合料的拌和机械应添加颜料自动加入装置，精度要满足施工要求。

5.5.3 施工中要在拌和、摊铺及碾压的各个环节控制色彩质量，以过程控制代替检测。实际施工中彩色沥青混凝土路面一旦碾压成型如果色彩质量不合格是很难铲去重新铺筑的，要面对重重阻力。所以要加强过程控制，不要事后检测中发现问题再被动处理。

5.5.4 验收时以每 100m^2 一个点检测色彩质量，施工中宜加大色彩质量检测频率。本规程规定施工过程中宜以每 50m^2 一个点检测色彩质量，检测频率较验收提高一倍。

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.3 本条强调了竣工文件的编制，将工程总结报告、竣工图表、施工资料等汇总整理，形成完整的施工资料档案。

6.2 质量验收

6.2.1 本条对彩色沥青混凝土路面的竣工验收进行了规定。

6.2.2 彩色沥青混凝土压痕路面在我国还是新技术，没有可以参考的资料。本条制订时参考了美国《Street Print 施工手册》。

6.2.3 本条规定了色彩质量验收办法。

色彩的测定有两种，一种是使用仪器进行比色，另一种是目视比色法。目前，国内对涂料、建筑的色彩检测大多使用目测法。目测法比较直观、方便，所以本规程采用了目视比色法。

目视比色法有相关的要求，规定在相同的实验条件下，包括严格按照规则制作试板、选择光源、背景、角度和观察者等，进行平行比较。具体操作如下：将试板与参照标准板并排放置，使相应的边互相接触或重叠。眼睛至样板的距离约为 500mm，为改善比色精度，试板位置应时时互换。色差的评级分为：近、似、稍、较 4 级。色差相差多少，认为是合格，需要根据实际情况制定。

目视比色法因观察人不同会有不同的结果，但作为土木工程，只要掌握一定的色度学知识和观测经验，不影响检测结果的准确性。

色彩质量鉴定目前按目视比色法进行，随着彩色路面施工对色彩的重视和色彩检测仪器的推广，以后逐步过渡到使用仪器进行比色。

目前色彩色差计国内、国外有很多生产厂家，有适合路面色彩检测要求的小型色彩色差计，国产仪器价格约 1.5 万元左右，进口产品约 3 万元~4 万元。设计院适宜大型台式的色彩色差计。

配色管理软件社会上很多，印刷、纺织、装饰等行业广泛使用。

1 色差：通俗讲就是两种色彩的差异，对差异进行量化就是色差。色差在工程上认为是色彩的误差，严重的色差就是质量缺陷。色差主要受彩度影响。

色差与工程对应相当于色彩施工误差，所以要给出一个合理的范围。

2 临界色彩就是工程上色彩质量是否合格的界限。

实际施工中，为了减少彩色试件制作量，确定临界色彩的试验可以与色彩配制一并完成。

关于临界色彩的确定，本规程给出了试验方法。也可以采用理论方法确定临界色彩，原理是在确定的色差范围内，最小彩度设计色彩和最大彩度设计色彩在不同的色差值下有不同彩度的色彩，这些色彩的彩度高低不一，选择彩度最小且小于 C_{\min} 的色彩为最小彩度临界色彩，色彩标号为 HV/C_{\min} ；选择彩度最大且大于 C_{\max} 的色彩为最大彩度临界色彩，色彩标号为 HV/C_{\max} 。

然后选择临界色彩色卡标样 $K_{L\min}$ 和 $K_{L\max}$ 。在现行国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 的色卡标样中，选择与色彩标号 HV/C_{\min} 和 HV/C_{\max} 对应的色卡标样，分别记为最小彩度临界色彩色卡标样 ($K_{L\min}$)、最大彩度临界色彩色卡标样 ($K_{L\max}$)。

3 选择临界色彩色卡标样的目的是为了对路面色彩评分时比色。

4 验收比对色卡标样图册中的色卡标样一般在现行国家标准《建筑颜色的表示方法》GB/T 18922 的色卡标样中选择，由五个标准色卡组成。有条件时也可以自行制作验收色卡标样。

5 关于鉴定位置，本规程规定为每个位置选取 0.25m^2 比色，实际操作中可灵活掌握。

本规程将色彩质量作为一个评定项目进行验收。也可以将色彩质量验收作为一个专项验收，与工程实体质量并列。工程质量总得分取色彩质量得分、工程实体质量得分、内业资料得分的加权平均值。

7 养 护

7.1 一 般 规 定

7.1.1 彩色沥青混凝土路面造价高，养护与维修困难、成本高，所以要加强预防性养护，有了小病害要尽快处理，不要等到酿成大的病害再维修。总的思路是勤养护、少维修。

7.1.2 彩色沥青混凝土路面应定期进行检测、路面技术状况评价、养护状况评定，掌握真实的信息资料，为科学制订养护决策提供依据。

《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 - 2006 规定城市道路养护与维修工程要进行竣工验收，并对验收的工作内容、验收程序和方法作了明确的规定。

7.1.3 城市道路彩色沥青混凝土路面一般铺筑在黑色沥青或水泥混凝土路面的上面，大多情况下都是在交通临时断行或不完全断行的时候施工，要特别注意减少对通行车辆的影响。

7.2 预防性养护

7.2.1 本条规定了彩色沥青混凝土路面预防性养护的主要工作内容。

7.2.2 日常清洗就是路面污染后随时清洗，定期清洗根据季节、浮尘及降雨情况不同灵活掌握。

7.2.3 喷洒彩色路面防护剂目的是防止光照老化、水溶化，增加其表面的耐腐蚀性和耐磨性。第二次喷洒时宜加入颜料，具有恢复路面颜色的功能。

7.2.4 当彩色沥青混凝土路面褪色轻微时，使用喷洒彩色路面防护剂的方法即可恢复路面颜色；当彩色沥青混凝土路面褪色严重时，应使用彩色雾封层的方法恢复路面颜色。当车流量较大

时，可适当加大使用频率。

彩色雾封层用的颜料可在施工前加入彩色雾封层材料中，要充分搅拌均匀；也可在生产彩色雾封层材料时加入。不管何时加入颜料，要经过试验，保证喷洒后的路面色彩与原路面的设计色彩接近。

彩色雾封层还具有治理彩色沥青混凝土路面轻微的透水病害的作用。

彩色雾封层施工工艺流程见图 8。

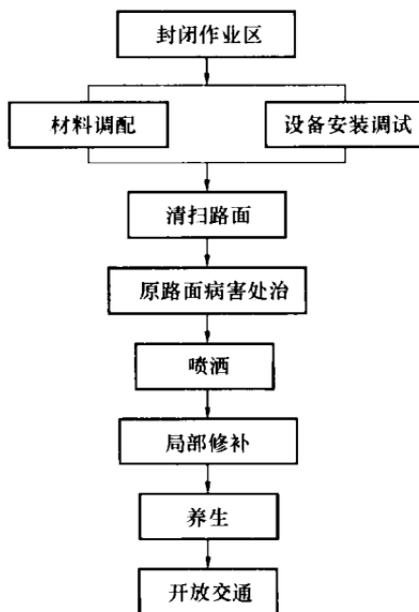


图 8 彩色雾封层施工工艺流程

7.3 病害矫正性养护

7.3.1 普通沥青混凝土路面发生的病害彩色沥青混凝土路面均会发生，与普通沥青混凝土路面相比，彩色沥青混凝土路面维修难度大、成本高、技术复杂、原材料价格高且市场上不易购买，所以彩色沥青混凝土路面维修宜由专业的彩色沥青混凝土路面施

工单位承担。热拌、温拌彩色沥青混凝土路面主要病害有裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足等；彩色微表处主要病害有表层局部脱落、抗滑性能不足等。

3 处理彩色沥青混凝土路面表面透水的方法很多，轻微的透水修复宜采用彩色雾封层，非机动车道严重透水可以使用增加涂层的方案，机动车道严重透水可以使用彩色微表处。

7.3.2 彩色沥青混凝土压痕路面主要病害有裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足、涂层破损、压痕损坏等，其中裂缝、坑槽、透水、抗滑性能不足等病害的处理方法同彩色沥青混凝土路面。

7.3.3 彩色沥青混凝土路面裂缝修复与普通沥青混凝土路面基本一致，但有两点不同，一是彩色沥青混凝土路面裂缝修复采用彩色灌缝胶，二是对于宽缝灌缝结束后在裂缝处撒布一层彩色集料，彩色石料、人造彩色陶粒、彩色玻璃等只要颜色与路面接近均可以。撒布彩色集料目的是防止彩色灌缝胶在直接日照下老化，提高维修质量和美观。彩色沥青混凝土路面裂缝修复施工工艺流程见图 9。

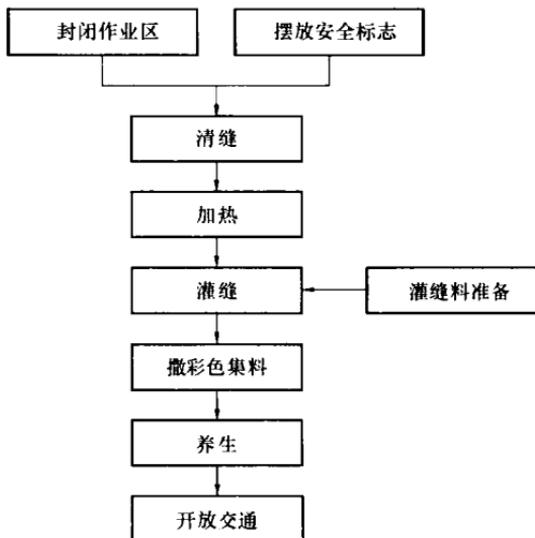


图 9 裂缝修复施工工艺流程

如果施工时没有彩色灌缝胶，需要紧急处理的裂缝可以采用普通灌缝胶按图 9 的工艺灌缝，要注意防止黑色灌缝胶污染路面。无论宽缝和窄缝必须在裂缝处撒布一层彩色集料，集料的粒径根据缝宽确定。

7.3.4 彩色沥青混凝土路面坑槽修补与普通沥青混凝土路面基本一致，不同的是彩色沥青混凝土路面坑槽修补采用彩色冷补料或热补料。彩色沥青混凝土路面坑槽修补施工工艺流程见图 10。

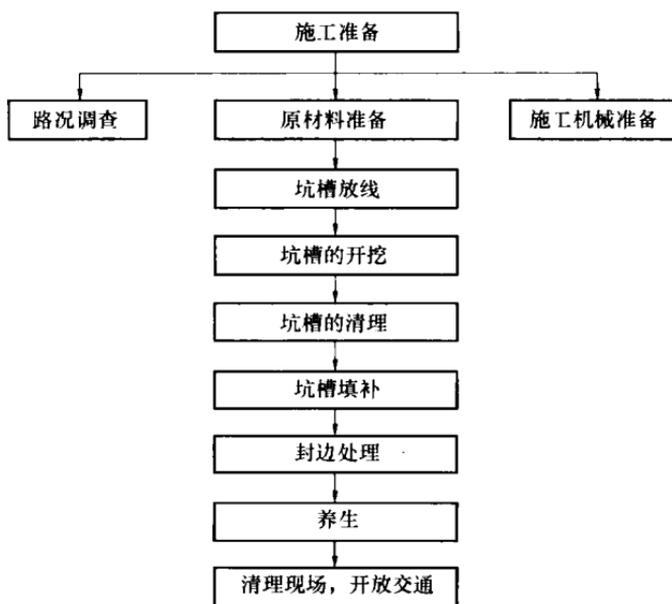


图 10 坑槽修补施工工艺流程图

7.3.5 彩色沥青混凝土路面机动车道抗滑性能严重不足时采用增加彩色抗滑磨损层的方法恢复其抗滑功能，对于轻微的或中等的抗滑性能不足可以采用涂刷彩色涂料或彩色含砂雾封层的方法恢复其抗滑功能。

7.3.6 对于病害严重的彩色沥青混凝土路面，局部维修已失去意义，可采用彩色微表处进行全面修复。

1 本款规定了彩色微表处混合料的设计要求。

- 1) 微表处是一种薄层的沥青封层，彩色微表处技术上已经成熟。彩色微表处可以作为路面结构层，也可以用于彩色沥青混凝土路面养护。在使用时重点是配合比设计。
- 2) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008 没有对微表处混合料进行分类，《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 - 2011、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 将微表处混合料分为Ⅱ型和Ⅲ型。由于彩色微表处价格与普通微表处相比造价要高很多，为了节约工程造价，减薄厚度是一项重要措施。所以，本规程根据彩色微表处的特点，增加了Ⅰ型，可减薄路面厚度。

CMS—彩色微表处，colored micro-surfacing 之略语。

- 3) 本款彩色微表处矿料级配范围参照了《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 - 2011、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 - 2004 及国外微表处矿料级配范围制定。

微表处有一个缺点是噪声大，彩色微表处作为城市道路路面应尽可能减小噪声。可采取以下方案减小噪声：

(1) 添加橡胶粉

通过乳液的裹覆使橡胶颗粒均匀分散在微表处薄层当中，提高粘结材料的握裹力，这种特性在较长行车过程中对降噪的作用尤其明显。

(2) 调整、改进级配

解决降噪-抗滑性能的矛盾，在确保足够抗滑性能的前提下，尽量减小构造深度；采用

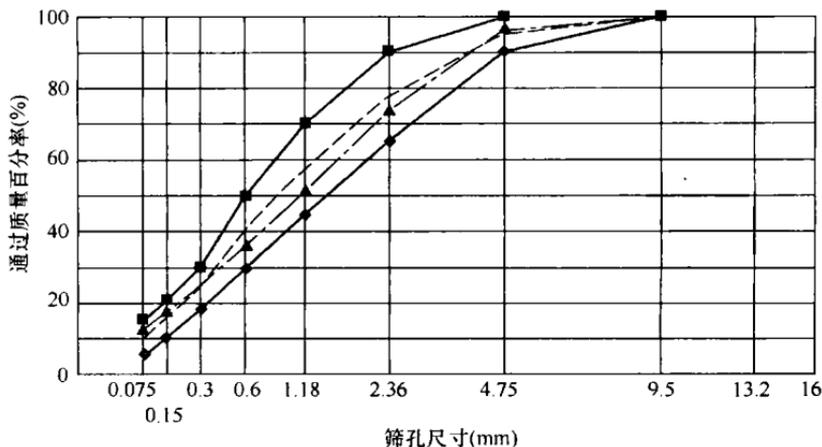


图 11 参考级配图

比传统级配更细的级配（接近本规程级配中值，参见图 11）来降低彩色微表处的构造深度（图 12），减少由于个别大粒径集料使得彩色微表处表面过于不平整的情况；坚持“小而粗”的级配设计原则，增加关键尺寸（如 2.36mm）的集料含量，推荐使用单粒径、抗滑、耐磨、坚硬的人造彩色陶粒作为路用集料。



图 12 低噪声彩色微表处

- 4) 普通微表处选用阳离子型聚合物改性乳化沥青，彩色微表处选用阳离子型彩色乳化沥青，普通改性乳化沥

青与彩色乳化沥青使用的改性剂有差别，改性方式也不同。

- 5) 彩色微表处的色彩配制可参照本规程附录 A 进行。配合比设计完成后应铺筑试验段，由于施工条件的变化，当设计配合比不能很好地满足施工条件时，允许在设计配合比的基础上做动态调整，使稀浆混合料具有更好的施工性能和路用性能。配合比调整应符合下列规定：

- (1) 生产配合比的矿料级配中各筛孔的通过率不应超过表 6 规定的允许波动范围。生产配合比的矿料级配的调整幅度超出上述规定时，必须重新进行混合料配合比设计。

表 6 矿料级配允许波动范围

	筛孔 (mm)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
允许波动范围	±5%	±3%	±3%	±5%	±5%	±4%	±3%	±2%

- (2) 级配主要控制 0.075mm、2.36mm、4.75mm 三个筛孔的通过率。一般可以通过调整 0.075mm 的通过率改变浆状，通过调整 2.46mm 或 4.75mm 的通过率改变外观和构造深度。

- (3) 应根据彩色微表处下面结构层的路面状况、交通量、气候条件、施工季节和车道的不同，彩色乳化沥青用量略有不同。交通量较大则应该适当减小彩色乳化沥青用量，行车道摊铺时彩色乳化沥青用量宜比超车道减少 0.2% ~ 0.3%。

2 彩色微表处施工时稀浆混合料在施工机械上现场拌制、现场摊铺，本条根据彩色微表处机械特点，为了保证连续施工做了原材料上料及运输的规定。

3 本款规定了彩色微表处混合料的摊铺要求：

- 1) 彩色微表处使用普通的微表处施工机械，拌和箱应为大功率双轴强制搅拌式，摊铺槽必须带有两排布料器，摊铺机必须具有精确计量系统并可记录或显示矿料、彩色乳化沥青等材料的用量。
- 2) 根据彩色微表处厚度确定采用单层铺筑或双层铺筑。
- 3) 当彩色微表处的下面结构层路面表面严重污染时，清除污染后必须喷洒黏层油。黏层油可以使用浅色胶结料配制的黏层油，也可以使用彩色乳化沥青作为黏层油。
- 4) 摊铺车在下列情况下必须进行标定：
 - (1) 新机械第一次使用时；
 - (2) 机械每年第一次使用时；
 - (3) 新工程开工前；
 - (4) 原材料改变或配合比发生较大变化时。

标定程序：

(1) 根据室内试验得出的混合料配合比，在标定曲线图上找出其相应的料门开度，然后将各料门开度调整好固定，以保证施工中能按此配合比供料。

(2) 集料、填料与彩色乳化沥青均应做好标定。标定资料应妥善保管，并认真分析，找出规律，不断积累经验。

(3) 标定分为机械标定和体积标定，标定程序应根据机械型号而定。

4 本款为彩色微表处施工的具体步骤。

- 4) 彩色乳化沥青蒸发残留物含量发生变化时直接影响成型效果和工程质量，必须验证配合比，并调整摊铺车的施工参数。矿料含水量的测定十分重要，因为微表处摊铺机采用体积计量方式，矿料含水量的变化会使矿料体积显著变化，因此必须及时根据矿料的实测含水量调整摊铺机的设定。

5、6 当采用双层摊铺时，应在第一层摊铺结束后彩色微表处充分成型时，才能进行第二层摊铺。成型方式有两种，一是行车碾压，二是压路机碾压。为了防止污染，宜使用碾压成型。

普通微表处混合料摊铺后一般不用碾压，在没有行车碾压的场合时，或者为了满足某些特殊需要时才用轮胎压路机碾压。但是彩色微表处混合料摊铺后如果采用行车碾压会影响色彩效果，宜使用碾压成型。

《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 规定稀浆混合料碾压使用 6t~10t 的轮胎压路机，据本规程编制组调查，目前市场上最小吨位的轮胎压路机为 9t。小于 9t 的轮胎压路机已很少有。9t 的轮胎压路机可以配重达到 16t，该压路机实际上为 9t~16t 的轮胎压路机。该压路机市场拥有量较大，所以本规程提出彩色微表处碾压使用 10t 左右的轮胎压路机是可行的，对 9t 轮胎压路机适当配重即可。

7 彩色稀浆混合料铺筑后，为避免污染在开放交通前禁止一切车辆和行人通行。

8 本款规定了彩色微表处施工过程中的质量管理与检测要求：

1) 彩色微表处混合料在生产过程中原材料质量检测工作如下：

(1) 粗集料中的超粒径颗粒必须筛除。

(2) 按照 T 0331 中细集料紧装密度的测试方法，检测矿料在含水量 0%~7% 情况下的单位体积干矿料重量，得出矿料的“含水量-单位体积干矿料重量”的关系曲线，用于摊铺机装料标定。

2) 彩色微表处稀浆混合料检验重点是油石比检验和稀浆混合料稠度检验。

(1) 采用“三控检验法”对彩色微表处混合料进行油石比检验

- ① 每天摊铺前检查摊铺车料门开度和各个泵的设定是否与设计配合比相符，认真记录每车的彩色集料、颜料、填料用量和彩色乳化沥青用量，计算油石比，每日一次总量检验；
- ② 摊铺过程中取样进行混合料抽提试验，检测油石比是否与设计相符；
- ③ 每 20000m² 左右，统计一次施工用彩色集料、颜料、填料和彩色乳化沥青的实际总用量，计算摊铺混合料的平均油石比。施工时，油石比检验以第①项为准，第②、③项作为校核。

(2) 稀浆混合料稠度检验经验法

- ① 在刚摊铺出的稀浆混合料上用直径 10mm 左右的细棍划出一道划痕，如果划痕立即被两边的材料淹没，说明混合料的稠度偏稀，应适当降低用水量；如果划痕两边的材料呈松散状态，说明混合料过稠甚至已经破乳；如果划痕能够保持 3s~5s 后才被周围材料覆盖，周围的材料仍然有一定的流淌性，说明混合料的稠度合适；
- ② 迎着太阳照射方向观察刚摊铺出的材料层，如果表面有大面积亮光的反光带，说明混合料中有机溶剂量偏大，稠度偏稀；如果刚摊铺出的材料层干涩，没有反光，说明混合料偏稠；如果刚摊铺出的材料层对日光呈现漫反射，说明稠度适宜。

3) 彩色微表处是否成功，外观控制、摊铺速度控制、摊铺厚度控制和彩色乳化沥青质量控制是关键。

(1) 外观控制

彩色微表处作为路面表面的一层，其外观质量直接关系到路面的美观与否，而且外观质量的好坏也直接反映了微表处内在质量的优劣。彩色微表处路面的外观要求：表面平整、密实、无松散、无划痕、无色差；纵、横缝衔接平顺，外观色泽均匀一致；与其他构造物衔接平顺，无污染；摊铺范围以外无流出的稀浆混合料；表面粗糙，无光滑部位。

(2) 摊铺速度控制

正确的摊铺速度起着非常重要的作用，摊铺速度应根据路面的状况进行调整。

(3) 摊铺厚度控制

摊铺厚度对外观效果影响很大，所以施工过程中要对摊铺厚度进行检测和控制，厚度的检测方法有两种：

- ① 使用钢板尺在刚摊铺出的微表处铺层上直接量取；
- ② 通过观察铺层状态，当路面状况相同、稀浆混合料浆状相同的情况下，如摊铺面出现稀浆较多、粗集料较少说明摊铺厚度偏厚；如某些部位粗集料多、稀浆少、表面干涩则摊铺厚度偏薄。

(4) 彩色乳化沥青质量控制

- ① 在使用时应先对沥青罐中的彩色乳化沥青进行循环，循环时间一般以储存罐内乳液的多少而定，循环后再使用；
- ② 对循环过的彩色乳化沥青观察稀浆混合料大粒径集料表面是否有颗粒。如

果有，应在摊铺车上重新设定，将油石比上调 0.2%~0.3%；

- ③ 彩色乳化沥青循环后装车时，进出油管口处均应放置滤网；对每车进行检查，观察滤网是否被颗粒封堵；
- ④ 低温施工时，如果乳液泵难以启动，或工作时转速不稳定，可加热彩色乳化沥青至 50℃左右。

9 彩色微表处竣工验收参考了《路面稀浆罩面技术规程》CJJ/T 66 - 2011、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008，根据彩色微表处的特点，取消了纵断高程、中线偏位、横坡等检测项目。

7.3.7 彩色沥青混凝土压痕路面涂层破损后影响美观和使用性能，要及时进行修复。涂层修复施工工艺流程见图 13。

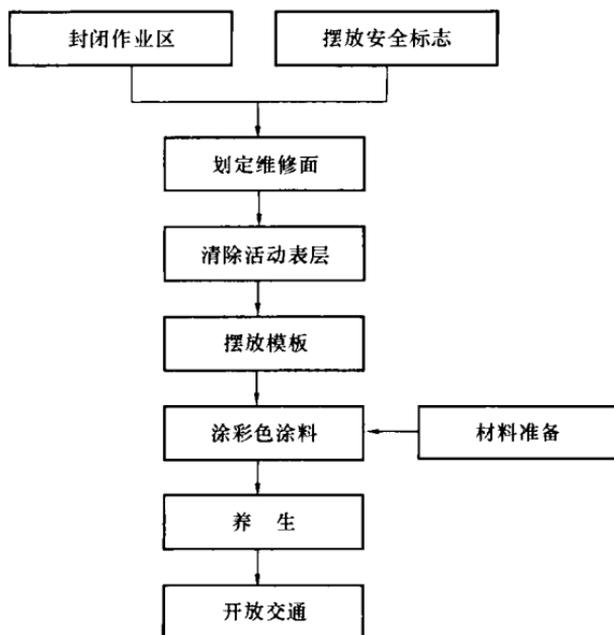


图 13 涂层修复施工工艺流程图

7.3.8 彩色沥青混凝土压痕路面压痕损坏是常见病害，如不及时修复会造成进一步的破坏，应及时修复。压痕修复施工工艺流程见图 14。

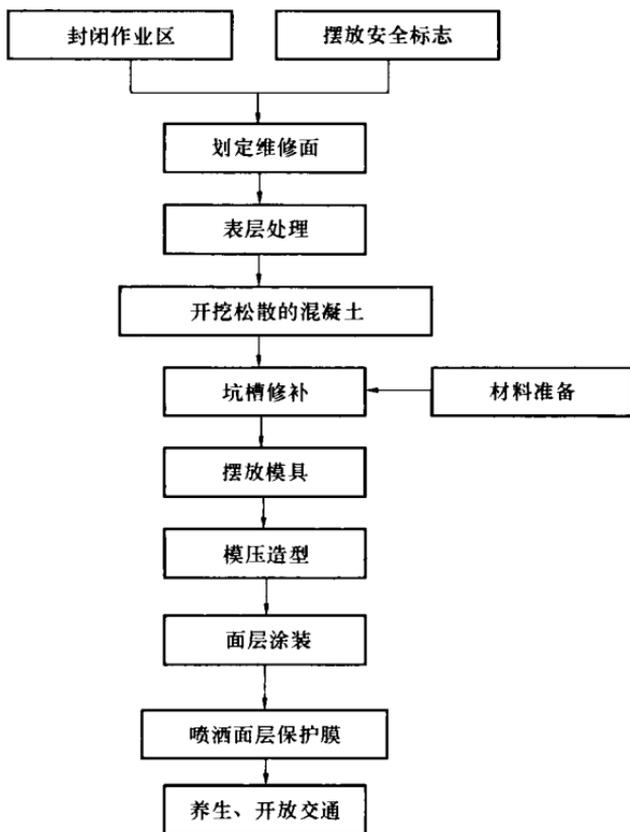


图 14 压痕修复施工工艺流程图

附录 A 色彩配制方法

彩色沥青路面的核心是色彩，目前彩色沥青路面的色彩控制很薄弱，只控制一个大体。比如路面颜色设计为红色，只要施工成红色就行。其实红色只是一个大的概念，专业术语就是色调为红，但是同色调的颜色纯度和明度又不同。所以目前彩色沥青路面的色彩控制现状是仅要求一个色调，没有考虑纯度和明度，只是粗略估计颜色深、浅。

现在彩色沥青路面在设计环节工作不到位，设计时往往只选择一个色调（如红、黄、蓝、绿等），在施工环节缺少有效办法控制色彩质量，在验收环节仅是凭目测，不进行色彩比对。

为规范彩色沥青路面的色彩设计、色彩施工控制和色彩质量验收，特制定本办法。

色彩配制的一项重要工作是确定彩色沥青混合料的颜料用量，包括确定最佳颜料用量（ OPC ）和最佳颜料用量范围（ $OPC_{min} \sim OPC_{max}$ ）。

OPC : optimum pigment content 之略语。

A.0.1 色彩配制可以由设计单位完成，也可以由施工单位完成。

1 原材料要选择工程拟使用的颜料、集料、填料、彩色沥青等原材料，否则就会出现偏差，无法正确指导施工。

2 颜料加入比例一般为 1%~3%，实际应用可能有变化。

如果试验单位经验丰富，7 种颜料用量就可以完成色彩配制工作；如果以前没进行过色彩配制工作，要加大试验数量。

3 色彩配制是一项工作量很大的工作。过去彩色沥青混凝土路面施工对色彩不重视，施工单位一般凭经验配色，本规程出台后要改变这个现状，要加强对色彩的重视，各级单位要把色彩

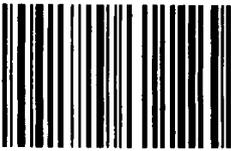
质量作为工程质量的一部分，要像对待实体工程一样重视色彩质量。

色彩配制及色彩验证是现场实验室一项重要工作。

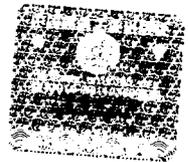
4 有条件的可以借助仪器及计算机进行比色。

A. 0. 2 色彩配制成功只是工作的第一步，还要进行混合料性能验证。

A. 0. 3 色彩配制试验报告相当于色彩施工指南，要尽量详尽。由于过去对色彩不重视，这方面的经验缺乏，试验报告如果没有指导性，施工中很难控制好色彩质量。



1 5 1 1 2 2 6 3 0 1



统一书号：15112·26301
定 价： 21.00 元