

上海市工程建设规范

彩色路面技术规程

Technical specification for colored pavement

2018 上海

前 言

本规程根据上海市城乡建设和管理委员会沪建管[2016]1076号文的要求，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司组织有关单位共同编制而成。

编制组在深入调查研究，认真总结国内外科研成果和大量实践经验，并在广泛征求意见的基础上，编制完成了本规程。

本规程共七章，主要技术内容：1.总则；2.术语与符号；3.彩色沥青路面；4.彩色水泥混凝土路面；5.彩色树脂路面。

各单位在使用本规程中，若有意见和建议，请及时函告上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司（地址：上海市中山北二路901号；邮政编码：200092；E-mail:zhengxiaoguang@smedi.com），或上海市建筑建材业市场管理总站（地址：上海市小木桥路683号；邮编：200032；E-mail: shgcjsgf@sina.com）以便今后修订时参考。

主 编 单 位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

参 编 单 位：

主 要 起 草 人：

主 要 审 查 人：

上海市建筑建材业市场管理总站

2018年4月

目次

1 总则.....	1
2 术语与符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	4
3 彩色沥青路面.....	5
3.1 一般规定.....	5
3.2 材料设计.....	5
3.3 结构功能设计.....	16
3.4 色彩设计.....	17
3.5 施工.....	17
3.6 质量检查与验收.....	23
3.7 养护.....	30
4 彩色水泥混凝土路面.....	34
4.1 一般规定.....	34
4.2 材料设计.....	34
4.3 结构功能设计.....	39
4.4 色彩设计.....	40
4.5 施工.....	40
4.6 质量检验与验收.....	46
4.7 养护.....	48
5 彩色树脂路面.....	49
5.1 一般规定.....	49
5.2 材料设计.....	49
5.3 结构功能设计.....	52
5.4 色彩设计.....	54
5.5 施工.....	54
5.6 质量检验与验收.....	55
5.7 养护.....	58

附录 A 彩色沥青色彩配制方法.....	59
附录 B 彩色树脂层材料调配方法.....	60
附录 C 彩色路面色彩质量评定方法.....	61
本规范用词说明.....	63
引用标准名录.....	64
上海市工程建设规范.....	65
彩色路面技术规程.....	65
条文说明.....	65

Contents

1	Genera provisions	1
2	Terms and symbols.....	2
	2.1 Terms.....	2
	2.2 Symbols.....	4
3	Colored asphalt road	5
	3.1 General requirements	5
	3.2 Materials design	5
	3.3 Structural design	26
	3.4 Color design	27
	3.5 Construction.....	27
	3.6 Quality management and acceptance check.....	23
	3.7 Maintenance	30
4	Colored cement road	34
	4.1 General requirements	34
	4.2 Materials design	34
	4.3 Structural design	39
	4.4 Color design	40
	4.5 Construction.....	40
	4.6 Quality management and acceptance check.....	46
	4.7 Maintenance	48
5	Colored resin pavement	49
	5.1 General requirements	49
	5.2 Materials design	49
	5.3 Structural design	52
	5.4 Color design	54
	5.5 Construction.....	54
	5.6 Quality management and acceptance check.....	55
	5.7 Maintenance	58

Appendix A Color configuration method for colored asphalt59

Appendix B Color configuration method for colored resin pavement60

Appendix C Color quality evaluation method.....61

Explanation of words in this specification63

List of quoted standards64

Explanation of provisions65

1 总则

1.0.1 为适应城市彩色路面的发展,加强上海市彩色路面的技术管理,统一设计、施工与质量验收标准,根据相关国家标准和行业标准,结合上海市实际情况,制度本规程。

1.0.2 本规程适用于上海市城市道路、公交专用道、自行车道、人行道、景观道路、停车场以及其他各类广场的彩色路面设计、施工、验收与养护。

1.0.3 彩色路面设计应突出其功能性,并与社会、环境与经济效益相协调,遵循并体现以人为本、节约资源、保护环境的设计原则。

1.0.4 彩色路面设计、施工、验收与养护除应执行本规程外,应符合现行国家或行业有关标准、规范的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 彩色沥青 colored asphalt

由石油化工产品加工制成，可着色的具有道路石油沥青性质的胶结料的总称。

2.1.2 彩色乳化沥青 colored emulsified asphalt

由普通彩色沥青或改性彩色沥青通过乳化技术加工而成的胶结料。

2.1.3 彩色沥青路面 colored asphalt pavement

由矿料与彩色沥青、颜料以及添加剂等材料结拌和、摊铺和碾压等工艺制成的彩色路面。

2.1.4 彩色微表处 colored micro-surfacing

采用适当级配的集料以及水泥、石灰等填料与彩色乳化沥青、颜料和添加剂等拌和而成的彩色稀浆混合料，使用专用机械摊铺在路面上形成的彩色沥青封层。

2.1.5 彩色雾封层 colored fog seal

采用专用设备喷洒形成的彩色封层，可提高彩色路面的防水能力并提高其色彩鲜艳度。

2.1.6 彩色路面防护剂 repellent of colored pavement

彩色路面施工完成后，在其表面喷洒的可提高路面使用性能的保护剂。

2.1.3 彩色水泥混凝土路面 colored concretes 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、摊铺形成的一种彩色水泥路面。

2.1.4 彩色压模水泥混凝土路面 stamping craft of concretes pavement

在彩色水泥混凝土（或撒播彩色强化料的普通水泥混凝土）即将初凝之前，按预先确定的图案、纹理选择相应的模具，依次对砼表面进行压模造型处理而成的彩色水泥混凝土路面。

2.1.5 彩色露石混凝土路面 colored exposed stone pavement

通过喷洒露石剂等，将面层混凝土中的粗集料外露，形成非光滑表面的彩色水泥路面。

2.1.6 彩色透水水泥混凝土路面 colored permeable concretes pavement

由骨料、水泥、添加剂（外加剂、颜料等）和水拌制而成的一种多孔轻质混

凝土摊铺而成的彩色水泥路面。

2.1.7 彩色树脂路面 colored resin pavement

由热熔类树脂、骨粒及颜料加热熔融后摊铺，或采用环氧树脂类、丙烯酸类树脂材料上撒布骨料做成的彩色路面。

2.1.8 彩色防滑路面 colored antiskid pavement

采用高分子聚合物胶结料与各种粒径的骨料、其他助剂等，以精确的数量涂敷于各种路面形成的具有优良防滑功能的路面。

2.1.9 彩色压痕路面 colored indentation pavement

通过红外加热设备、压痕网膜在原有或新铺的沥青路面上压印各种设计的图形，通过喷刷高分子聚合物胶结料底层和封层而成的具有整体性、连续性、形状性及防滑性的功能型路面。

2.1.10 彩色路面 colored pavement

由彩色沥青混合料、彩色水泥混凝土或彩色树脂封层铺筑而成的路面总称。

2.1.11 温拌剂 warm mix additive

通过物理或化学反应，能够降低沥青混合料施工温度的添加剂。

2.2 符号

CAC——彩色密级配沥青混凝土混合料；

CSMA——彩色沥青玛蹄脂混合料；

CPAC——彩色透水沥青混合料；

C——彩度；

H——色调；

V——明度；

C_{\max} ——最大设计彩度；

C_{\min} ——最小设计彩度；

C_0 ——设计彩度；

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；

HV/C_0 ——设计色彩标号；

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。

3 彩色沥青路面

3.1 一般规定

3.1.1 彩色沥青路面适用于城市主干道、快速路或其中某些路段、道路交通指示区、人行横道、自行车道、桥面铺装，以及站台、广场、工厂、医院等企事业单位院区功能区域划分。

3.1.2 彩色沥青路面应具有良好的路用性能，色泽鲜艳、持久。

3.1.3 来自不同厂家的、不同品种和规格的原材料应分开储存，不得混堆在一起。

3.1.4 彩色沥青路面结构设计、施工、质量验收及养护应符合现行国家或行业有关标准、规范的规定。

3.1.5 彩色沥青路面应加强预防性养护，保持其路用功能。

3.2 材料设计

3.2.1 彩色沥青路面的材料选用宜符合以下规定：

1 普通彩色沥青适用于城市各级道路或及其公共设施铺面工程中机动车道、非机动车道、人行道以及景观道路的路面摊铺。

2 改性彩色沥青适用于城市道路交叉口、快速路、主干道、桥面铺装等彩色沥青混凝土路面以及彩色透水沥青混合料的摊铺。

3 彩色乳化沥青适用于彩色微表处施工，或用作黏层油。

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	技术要求	试验方法
针入度 (25℃,100g,5s),		0.1mm	60~80	T 0604
软化点 (R&B)	机动车道	℃	≥55	T 0606
	非机动车道		≥46	
延度	10℃	cm	≥25	T 0605
	15℃		≥100	
动力粘度 (60℃)	机动车道	Pa·s	≥200	T 0620
	非机动车道		≥160	
运动粘度 (135℃)		Pa·s	≤3	T 0625

闪点		℃	≥240	T 0611	
颜色等级（铁钴法）		档	≤17	GB/T 1722	
密度（15℃）		g/cm ³	实测	T 0603	
TFOT (或 RTFOT) 后残留物	质量变化	%	≤±1.2	T 0610 或 T 0609	
	针入度比	%	≥61	T 0604	
	延度 (10℃)	机动车道	cm	≥6	T 0605
		非机动车道		≥4	
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 改性彩色沥青的技术标准应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 改性彩色沥青技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法	
针入度（25℃,100g,5s),	0.1mm	30~60	T 0604	
软化点（R&B）	℃	≥80	T 0606	
延度（5℃）	cm	≥20	T 0605	
动力粘度（60℃）	Pa·s	≥20000	T 0620	
运动粘度（135℃）	Pa·s	≤3	T 0625	
弹性恢复（25℃）	%	≥75	T 0662	
闪点	℃	≥260	T 0611	
颜色等级（铁钴法）	档	≤17	GB/T 1722	
离析（48h）	℃	≤2.5	T 0661	
TFOT (或 RTFOT)后 残留物	质量变化	%	≤±1.2	T 0610 或 T 0609
	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标准应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 彩色乳化沥青技术要求

指标		单位	技术指标	试验方法
电荷性质		-	正电荷	T 0653
破乳速度		-	慢裂	T 0658
筛上剩余量 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	T 0652
颜色等级		档	≤15	GB/T 1722
粘度	标准粘度 C _{25,3}	s	12~60	T 0621
	恩格拉粘度 E ₂₅	-	3~30	T 0622
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。

3.2.5 粗集料

彩色沥青路面使用的粗集料和细集料可以使用天然石料，也可以采用人造彩色陶粒。

1 粗集料技术应符合表 3.2.5-1 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、颗粒呈立方体且针片状少的彩色碎石。此类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、着色均匀与路面设计色彩接近的材料。

表 3.2.5-1 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	-	≥2.6	≥2.45	T 0304

与彩色沥青粘附性	级	≥5	≥4	T 0616
吸水率	%	≤2.0	≤3.0	T 0304
针片状颗粒含量	%	≤15	≤20	T 0312
小于 0.075mm 颗粒含量（水洗法）	%	≤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 粗集料的粒径规格应按表 3.2.5-2 的规定生产和使用。

表 3.2.5-2 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	100	90~100	0~15	0~5	-
3~5	100	100	100	90~100	0~15	0~3

3.2.6 细集料

1 细集料技术应符合表 3.2.6-1 的规定。

细集料应采用与路面设计色彩相近的石料轧制成的机制砂或者石屑，也可以采用人造彩色陶粒。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，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 3.2.6-1 细集料技术指标要求

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 天然石料用为细集料的粒径规格应按表 3.2.6-2 中的规定生产和使用。

表 3.2.6-2 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。

3.2.7 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磨细的矿粉。矿粉的外观宜呈白色或浅色，必须存放于室内干燥地方。矿粉应保持洁净、干燥、不结团，并且与彩色沥青有较好的粘结性。矿粉的技术要求应满足表 3.2.7 的规定。

拌和彩色沥青混合料时不得使用回收粉尘作为填料。

表 3.2.7 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	目测
亲水系数	-	<1	T 0353
塑性系数	%	<4	T 0354
加热安全性	-	实测	T 0355

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

3.2.8 颜料

彩色沥青路面采用的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，施工温度范围内不分解、不与其他物质反应，具有优良的耐候性。

彩色沥青路面用的颜料宜选用无机颜料，其技术要求应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 颜料的技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
外观	-	粉末	目测
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	GB/T 5211.18
耐光性	级	≥7	GB/T 1710
1000℃（0.5h）热损失	%	≤5.0	-

3.2.9 彩色路面防护剂

彩色路面防护剂应具有防光照老化、水溶化，增加彩色沥青路面耐腐蚀性和耐磨性的功能。其技术要求应满足表 3.2.9 的规定。

表 3.2.9 彩色路面防护剂技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
外观	-	干燥后无发皱、起泡、开裂、粘胎等现象，涂膜颜色与外观与标准板无明显差异	目测
密度	g/cm ³	≥1.2	GB/T 6750
固含量	%	≥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/T1720

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	-		JT/T 712
施工性能	-	喷涂或滚涂施工性能良好	-

3.2.10 彩色雾封层材料

彩色雾封层材料应具备良好的渗透性能, 以及增加路面防水能力和恢复彩色沥青路面、彩色微表处表面颜色功能。彩色雾封层材料的技术要求应满足表 3.2.10 的要求。

表 3.2.10 彩色雾封层技术要求

指标		单位	技术指标	试验方法
电荷性质		-	正电荷	T 0653
破乳速度		-	快裂	T 0658
筛上剩余量 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	T 0652
颜色等级 (铁钴法)		档	≤15	GB/T 1722
粘度	标准粘度 C _{25,3}	s	10~25	T 0621
	恩格拉粘度 E ₂₅	-	2~10	T 0622
蒸发残留物	含量	%	≥50	T 0651
	针入度 (100g, 25°C, 5s)	0.1mm	50~200	T 0604
	延度 (15°C)	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要求。

3.2.11 彩色沥青混合料可选择添加温拌添加剂。温拌添加剂可采用有机降黏型温拌添加剂或表面活性型温拌添加剂。有机降黏型温拌添加剂技术要求宜符合表 3.2.11-1 的规定, 表面活性型温拌添加剂技术要求宜符合表 3.2.11-2 的规定。温

拌添加剂应符合以下要求：

1 与同类型热拌彩色沥青混合料相比，加入温拌剂后应使沥青混合料的拌和温度、碾压温度降低 30℃以上，且其技术性能应满足同类彩色沥青混合料的技术要求。

2 温拌添加剂在制备、储存及使用过程中，应符合施工安全以及环保要求。

表 3.2.11-1 有机降黏型温拌添加剂技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
闪点	℃	≥250	GB/T 21775
熔点	℃	90~110	GB/T 617
密度	g/cm ³	0.85~1.05	GB/T 1033.1

表 3.2.11-2 表面活性型温拌添加剂技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
PH 值	/	9.5±1.0	GB/T6368
胺值	mg/g	400~560	GB/T6365

3.2.12 彩色沥青混合料应符合下列规定：

1 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%。彩色沥青混合料的矿料级配范围应符合表 3.2.12-1 的规定。

表 3.2.12-1 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	100	100	90-100	55-75	35-55	20-40	12-28	7-18	5-10
CAC-10	100	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
CSMA-10	100	100	90-100	28-60	20-32	14-26	12-22	10-18	9-16	8-13

CSMA-13	100	90-100	50-75	20-34	15-26	14-24	12-20	10-16	9-15	8-12
CPAC-10	100	100	90-100	50-70	10-22	6-18	4-15	3-12	3-8	2-6
CPAC-13	100	90-100	60-80	12-30	10-22	6-18	4-15	3-12	3-8	2-6

2 彩色沥青混合料的设计宜采用马歇尔试验法。

3 彩色密级配(CAC)、彩色 SMA(CSMA)及彩色透水沥青混合料(CPAC)沥青混合料的技术要求应符合表 3.2.12-2、表 3.2.12-3 及表 3.2.12-4 的规定。

表 3.2.12-2 CAC 混合料技术要求

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	
马歇尔试件尺寸		mm	Ø101.6×63.5					
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		
动稳定度	普通彩色沥青	次/mm	≥1200				T 0719	
	改性彩色沥青		≥3000					
浸水马歇尔残留稳定度	普通彩色沥青	%	≥80				T 0709	
	改性彩色沥青		≥85					
冻融劈裂残留强度比	普通彩色沥青	%	≥75				T 0729	
	改性彩色沥青		≥80					
极限破坏应变	普通彩色沥青	με	≥2600				T 0715	
	改性彩色沥青		≥3000					
渗水系数		mL/min	≤50				T 0730	

黏轮	-	60℃无明显黏轮现象	T 0719
----	---	------------	--------

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。

3.2.12-3 CSAM 混合料技术要求

指标	单位	技术要求				检验方法
马歇尔试件尺寸	mm	Ø101.6×63.5				T 0702
击实次数（双面）	次	50				
空隙率 VV	%	3~4				T 0708
粗集料骨架空隙率 VCA _{min}	-	≤VCA _{DRC}				
沥青饱和度 VFA	%	75~85				
矿料空隙率 VMA	公称最大粒径					
	mm	16	13.2	9.5	4.75	
	%	≥13.5	≥14	≥15	≥17	
稳定度 MS	KN	≥6				T 0709
动稳定度	次/mm	≥3000				T 0719
析漏损失	%	≤0.2				T 0732
肯塔堡飞散损失	%	≤15				T 0733
浸水马歇尔残留稳定度	%	≥85				T 0709
冻融劈裂残留强度比	%	≥80				T 0729
极限破坏应变	με	≥3000				T 0715
渗水系数	mL/min	≤50				T 0730
黏轮	-	60℃无明显黏轮现象				T 0719

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 3.2.12-4 CPAC 混合料技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
击实次数（双面）	次	50	T 0702
试件尺寸	mm	Ø101.6×63.5	
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
动稳定度	次/mm	≥3000	T 0719
渗水系数	mL/min	实测	T 0730
黏轮	-	60℃无明显黏轮现象	T 0719

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。

3.2.13 彩色微表处混合料应符合下列规定：

1 彩色微表处混合料的配合比设计，应根据使用要求、路面状况、交通量、气候条件等因素，选择合适的微表处类型。彩色微表处分类及适用范围应符合表 3.2.13-1 的要求。

表 3.2.13-1 彩色微表处混合料的分类及适用范围

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、停车场等
III 型 CMS-3	9.5	城市道路机动车道

2 彩色微表处的级配范围应符合表 3.2.12-2 的要求。

表 3.2.12-2 彩色微表处级配范围

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	100	90-100	65-90	40-65	25-42	15-30	10-20
CMS-2	100	90-100	65-90	45-70	30-50	18-35	10-21	5-15
CMS-3	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	7-18	5-15

3 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 3.2.13-3 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 3.2.13-3 彩色微表处混合料技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
可拌和时间（25℃）	s	>120	手工拌和
粘聚力试验	N·m	30min（初凝时间）	≥1.2
		60min（开放交通时间）	≥2.0
			T 0754

负荷轮碾压试验 (LWT)	粘附砂量	g/m ²	<450	T 0755
	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	T 0752
	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。

4 必须使用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。配合设计应在不降低彩色微表处路用性能的前提下尽可能减小行车噪声。

3.3 结构功能设计

3.3.1 彩色沥青路面结构设计包括结构组合设计和结构层厚度设计。

3.3.2 彩色沥青路面结构设计应根据上海地区气候、交通荷载及其他要求进行整体设计。

3.3.3 在桥面（高架道路）铺筑彩色沥青面层时，应按照桥面铺装结构进行整体设计。

3.3.4 彩色沥青路面结构应包括彩色沥青面层、密实结构中（下）面层及基层。

3.3.5 彩色沥青路面厚度不宜小于 30mm，集料公称最大粒径不宜大于 16mm。

3.3.6 彩色沥青路面结构厚度根据《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169）中沥青路面结构厚度计算方法来确定。

3.3.7 彩色沥青路面应具备平整、密实，有较强的抗滑、抗车辙和抗开裂性能以及良好的水稳定性和耐久性能。其路用性能应符合表 3.3.7 的规定。

表 3.3.7 彩色沥青路面性能要求

指标		单位	技术要求		检验方法
			机动车道	非机动车道	
平整度	国际平整指数 IRI	m/km	<2.5	<3.0	T 0933
	标准差 σ	mm	<1.5	<1.8	T 0932
抗滑性能	横向力系数 SFC60	-	≥ 54	≥ 50	T 0965
	构造深度 TD	mm	≥ 0.55	-	T 0961/T0962
渗水系数 ^①		mL/min	≤ 50	≤ 50	T 0971
高温稳定性，动稳定度		-	符合本规程的规定		T 0719

水稳定性, 冻融劈裂强度比	-		T 0709
低温抗裂性能, 极限破坏应变	-		T 0729

注: ① 不适用于 CPAC 混合料。

3.4 色彩设计

3.4.1 彩色沥青路面的色彩设计应符合以下规定:

1 彩色沥青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 彩色沥青路面的色彩设计应根据现有颜料和可供工程使用的集料颜色, 并考虑经济型和可操作性设计彩色路面的色调。

3 彩色沥青路面的彩度宜适中, 颜料加入量应在合理的范围内。彩色沥青路面宜选用单色调, 应与对比路面的色彩形成反差。

4 应根据使用场合确定彩色沥青路面的颜色光泽, 除特定区域或图案外, 宜选择亚光类颜色。室外彩色沥青路面宜选择低明度的色彩, 室内彩色沥青路面宜选择中高明度的色彩。

3.4.2 彩色沥青路面的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 C_0 的最大设计彩度 (C_{max}) 和小于 C_0 的最小设计彩度 (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})。

3.5 施工

3.5.1 彩色沥青路面施工必须进行施工组织设计, 制订详细的施工方案, 保证合理的施工工期。

3.5.2 彩色沥青路面施工前必须对下承层的质量进行全面检测, 确保下承层质量

合格。对于质量不合格的路段，应先处理并经质量检测合格后才能进行彩色沥青路面施工。

3.5.3 彩色沥青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、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。

3.5.4 彩色沥青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。

3.5.5 彩色沥青路面不得在大风、雨、雪天气及温度低于 10℃的环境下施工。

3.5.6 彩色沥青生产及混合料拌和厂设施必须符合国家有关环境、消防、安全等规定。施工过程应有良好的劳动保护，确保施工安全。

3.5.7 彩色沥青路面施工应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 相关规定。

3.5.8 彩色沥青混合料的施工温度应符合表 3.5.8 中的规定。

表 3.5.8 彩色沥青混合料拌和施工温度

施工作业		普通彩色沥青/℃	改性彩色沥青/℃
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	集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	
摊铺温度		≥140	≥155
初压温度		≥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

3.5.9 在下列几种情况下宜采用温拌彩色沥青混合料：

- 1 环境温度处于 5℃~10℃；
- 2 沥青混合料的运输距离较远；
- 3 施工处于人员密集的城市，或隧道、地下通道等比较封闭的场合。

3.5.10 彩色沥青混合料的拌和除应符合国家现行有关标准对热拌沥青混合料的规定外，还应符合下列规定：

1 在生产彩色沥青混合料之前，应将设备清洗干净，胶结料输送管线应另行设置，以防止原有黑色沥青污染。

2 彩色沥青混合料拌和试件应根据混合料类型、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；改性彩色沥青混合料拌和时间适当延长。

3 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。

3.5.11 彩色沥青混合料的运输除应符合国家现行有关标准对热拌沥青混凝土的规定外，还应符合下列规定：

1 彩色沥青混合料应使用合适吨位的、有保温、防雨、防污染措施的运料车运输。运输前必须将车厢内清洗干净，不得残留易造成污染的其他颜色。

2 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，应采用食用油类或由彩色沥青结合料配制成的乳化沥青或稀释沥青。

3 运输至现场的混合料若超过使用温度范围、或出现离析、色差大、结团和雨淋等现象，应严禁使用。

3.5.12 彩色沥青混合料的摊铺除应符合国家现行有关标准对热拌沥青混合料的规定外，还应符合下列规定：

1 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。

2 彩色沥青面层的下承面应清洁平整，摊铺彩色沥青混合料前洒布的黏层油应采用彩色沥青胶结料配制而成的乳化沥青、稀释沥青。

3 在摊铺过程中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。如有严重污染、离析、色彩差异较大的混合料，应清除。

3.5.13 彩色沥青路面碾压应加强控制，并应符合下列规定：

1 彩色沥青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。彩色沥青路面碾压应根据工程量大小及施工场地具体情况，选择压路机型号及台数。一个作业面的压路机数量、种类宜按表 3.5.13-1 进行配置。

表 3.5.13-1 一个作业面的压路机配置

道路宽度	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)	
<9m	1	1	1	3
9m~13m	1	2	2	5
13m~18m	1~2	2~3	2~3	5~8
>18m	两个车道 1 台	两个车道 1 台	两个车道 1 台	-

2 碾压分初压、复压和终压三个阶段进行。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。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。终压时宜采用双钢轮振动压路机静压 1~2 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。碾压速度应按表 3.5.13-2 的规定选择。

表 3.5.13-2 碾压速率

碾压步骤	初压	复压	终压
碾压速度	2~3	3~5	3~6

3 大于 60m 的连续碾压路段，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一遍碾压为一组遍，碾压总遍数应记 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 1~2 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。
- 4 不大于 60m 的间断碾压段落宜采用普通的碾压方式。
- 5 彩色透水沥青混合料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。

6 彩色沥青路面碾压应加强过程控制，应符合下列规定：

- 1) 双钢轮压路机应控制洒水量，不得采用大量不间断喷水，宜用小水量雾状喷水，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，可涂刷适量的隔离剂。
- 3) 压实应及时、连续进行，不得停顿。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。压路机严禁在未压实成型路段上转向、调头、加水和停留。压实机械发生故障时，应立即退出工作区，补充同型号的备用机械。
- 4) 应加强路面保护，不得在已完成压实的路面上停放各种施工机械或车辆，不得散落混合料或油料等杂物。施工结束后，压路机不得停放在当天铺筑的路面上。

3.5.14 彩色沥青路面的接缝处理应符合下列规定：

- 1 路面接缝应连续平顺、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。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。

4 冷热接茬处应尽量减少碾压冷却一侧的路面，以防止出现泛白现象。

3.5.15 碾压结束后宜立即喷彩色路面防护剂。

3.5.16 当采用温拌彩色沥青混合料时，处于第 3.5.9 中 1) 和 2) 情形时，施工温度可按表 3.5.6 实施；处于 3) 情形时，施工可在表 3.5.8 的基础上，降低混合料出料、摊铺和初压温度 30℃。

3.5.17 开放交通

1 彩色沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，表面温度低于 40℃后方可开放交通。

2 施工后至通车前注意防止泥土、杂物等污染。如有发生，应立即清除。施工后宜封闭交通 2h~6h，禁止一切车辆和行人通行。

3.5.16 彩色微表处施工应符合下列规定：

1 彩色微表处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。按表 3.2.13-1 中规定选择适当的微表处类型。

2 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。当施工现场距料场 5km 以内时，施工机械可以到料场上料。

3 彩色微表处施工必须采用专用的微表处摊铺机。施工前应对摊铺车进行标定，并将施工机械调到最佳工作状态。

4 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层的接缝错开不应小于 300mm。

5 施工前应对路面病害进行处治、清扫，保证原路面洁净；应先喷洒浅色胶结料配制的粘层油或彩色乳化沥青。

6 彩色微表处的摊铺应按下列程序和要求时行施工：

1) 应根据路面宽度和摊铺箱的结构特点，确认摊铺宽度，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。根据施工区域和施画导线，用防污胶带将需保护部位隔离。

2) 应将符合要求的各类材料装入摊铺车内。

- 3) 应将装好材料的摊铺机开至施工起点，对准走向控制线，调整摊铺箱摊铺厚度与拱度，使摊铺箱周边与原路面贴紧，确保摊铺机各项指标正常。
- 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、水、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±5%时，必须调整摊铺车的设定，确认材料配合比符合设计时方可继续施工。
- 5) 拌好的混合料流入摊铺槽并且体积达到摊铺箱容积的 1/2 左右时，开动摊铺机匀速前进。
- 6) 摊铺速度宜保持混合料摊铺量与搅拌量一致。
- 7) 摊铺过程中，过厚、过薄或不平处，以及意外出现的超大粒径产生的纵向刮痕，后面的施工人员应立即使用方底铁锹和橡胶刮耙进行人工找平。
- 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形状，完成搅拌器中的混合料搅拌，并全部送入摊铺槽摊铺。然后向摊铺车内重新加料，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。

7 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。间隔期应采用防污染措施。

8 待彩色微表处初凝后，可采用 10t 左右的轮胎压路机进行碾压成型。

9 彩色微表处铺筑完成后，应将废料支离施工现场。在开放交通前，禁止车辆和行人通行。

3.6 质量检查与验收

3.6.1 彩色沥青混合料在生产过程中，应按表 3.6.1-1 规定的检查项目和频率对各种原材料进行抽样检验。

表 3.6.1-1 原材料质量检查项目及频率

原材料	检查项目	检查频率	
		机动车道	非机动车道
粗集料	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	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	-
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
普通彩色沥青	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
改性彩色沥青	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

3.6.2 拌和厂应按表 3.6.2 规定的检查项目和频率对各混合料进行质量检测,并计算合格率。

表 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	质量要求或允许偏差	检验方法
----	-----------	-----------	------

		评价方法	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
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，每天汇总一次取平均值评定	±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，每天汇总一次取平均值评定	±0.1%	-	总量检测
		每天1次，以2个试样平均值评定	±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（以3个试样平均值评定）	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。

3.6.3 彩色沥青路面施工过程中必须对铺筑质量进行检查评价，质量检查的内容、频度、允许差应符合表 3.6.3 的规定。

表 3.6.3 彩色沥青路面施工过程中工程质量的控制要求

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		
外观	随时	表面平整密实，无明显轮迹、裂缝、推挤、油汀、油包等缺陷，无色差、离析等		目测	
接缝	每条	紧密、平整、顺直、无跳车		JTG E60	
	逐条缝检测评定	3mm	5mm		
色彩	每 1km 不少于 5 点，每点 3 处取平均值	≥90 分（机动车道）	≥80 分（非机动车道）	附录 A	
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定		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-10%	JTG E60	
压实度	每 2000m ² 4 个点取平均值	实验室标准密度的 97% 最大理论密度的 93% 试验段密度的 99%		JTG E60	
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	检测每一个断面	不小于设计值		JTG E60	
纵断面高程	检测每一个断面	±10mm	±15mm		

横坡度	检测每一个断面	±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 CPAC 混合料。

3.6.4 施工过程应加强彩色沥青路面色彩质量控制，色彩控制应符合下列规定：

1 应按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。色彩配制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。

2 混合料中颜色加入量精度应控制为最佳颜料用量的±0.2%。

3 施工过程中应随时观察路面色彩变化，发现时间及时处理。

3.6.5 彩色沥青路面工程完工后，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，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 3.6.5-1 的规定。非机动车道质量检验标准及允许偏差应符合表 3.6.5-2 的规定。

表 3.6.5-1 机动车道彩色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	100m ²	1	附录 B	
	压实度	%	≥96	1000m ²	1	JTG E60	
	厚度	%	+10~0	1000m ²	1		
	渗水系数 ^①	mL/min	≤50	50m			
	抗滑	摩擦系数	-	符合设计要求	200m		1
		构造深度	mm		全线连续		
					200m	1	
					全线连续		
一般项目	外观	-	无明显色差；路面平整密实，无轮迹、裂缝、推挤、泛油和离析	-	随时	目测	

			等缺陷；接缝平顺				
平整度	标准差	mm	1.5	每车道	全线连续	JTG E60	
	IRI	m/km	2.5				
宽度		mm	不小于设计值	40m	1		
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

注：①不适用于 CPAC 混合料。

表 3.6.5-2 非机动车道彩色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	100m	1	附录 B
	厚度	%	+10~-5	100m	1	JTG E60
	抗滑（摩擦系数）	-	符合设计要求	200m	1	
					全线连续	
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	

3.6.6 彩色沥青路面其他检查与质量验收标准应现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 与上海市工程建设规范《公路工程施工质量验收规范》DGJ08-119、《城市道路桥梁工程施工质量验收规范》的相关规定。

3.6.7 彩色微表处的质量管理和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、颜料的检验应符合表 3.6.1-1 中规定。矿料、彩色乳化沥青的质量检验应符合表 3.6.6-1 的规定。

2 施工过程中就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 3.6.6-2 的规定。

表 3.6.6-1 彩色微表处原材料检验要求

原材料	检查项目	检查频率		要求
		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
	蒸发残留物软化点	每 3 天 1 次	每周 1 次	
	蒸发残留物针入度	每 3 天 1 次	每周 1 次	
	蒸发残留物延度	每批料 1 次	更换新沥青时	
矿料	砂当量	每批料 1 次	每批料 1 次	符合本规程表 3.2.6- 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 3.2.12-2 的规定

表 3.6.6-2 彩色微表处施工过程检验要求

项目	单位	要求	检查频率	检验方法
外观	-	颜色均匀，表面平整、集料分布均匀，无离析，无划痕	全结连续	目测
色彩	分	≥90	每 50mm ² 一个点	附录 B
厚度	%	-10	5 个断面/km	钢尺测量，每幅中间及两侧各 1 点，取平均值为检测结果
油石比	%	施工配合比的油石比 ±0.2	1 次/日	T 0722
稠度	-	适中	1 次/100m	目测
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。

4 彩色微表处铺筑完工后 1~2 个月，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，应以每个施工段为一个评定单元，进行质量检验，质量检验标准应符合表 3.6.6-3 的规定。

表 3.6.6-3 彩色微表处质量检验标准

检查项目		质量要求或允许偏差		检查频率	质量要求或允许偏差	
		机动车道	非机动车道			
主控项目	色彩	≥85 分		1 个点/100m ²	附录 B	
	厚度	-10%		3 个点/km	钻孔	
	渗水系数	≤10mL/min	-	3 个点/km	渗水系数仪	
	抗滑性能	横向力系数 (SFC ₆₀)	符合设计要求		全线连续	横向力系数车
		摆值 Fb	符合设计要求		5 个点/km	摆式仪
构造深度 TD ^①		≥0.5mm	-	铺砂法		
一般项目	表观质量	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
		横向接缝	对接，平顺，不平整<3mm		每条	用尺量
		纵向接缝	宽度<80mm，不平整<6mm		全线连续	
		边线	任一 30m 长宽范围内的水平波动不得超过±50mm			
	宽度	不小于设计值		3 个点/km		

注：①低噪声彩色微表处可适当放宽。

3.7 养护

3.7.1 彩色沥青路面的造价较高，养护与维修困难、成本高，要加强预防性养维护，保持彩色路面良好的使用功能。彩色沥青路面的养护应贯彻“预防为主，防治结合”的方针，出现小病害以后应尽快处理，做到勤养护、少维修。

3.7.2 在彩色沥青路面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路面进行维修保养。

3.7.3 彩色沥青路面应定期进行路面技术状况的检测、评价，评定养护状况，以

真实的信息资料为科学制定养维护决策和方案提供依据。

3.7.4 彩色沥青路面的检测、评价、养护状况评定、养护安全防护以及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》CJJ36的有关规定。

3.7.5 彩色沥青路面的预防性养护包括路面清洗、路面防护和路面颜色恢复。预防性养护应符合下列要求：

1 彩色沥青路面的清洗分为日常清洗和定期清洗。日常清洗应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，一般每月不少于一次，宜采用专用的路面清洗机械。彩色沥青透水路面易受外部尘土、沙粒等进入孔隙造成孔隙阻塞等现象，影响路面排水功能。应定期采用高压清洗机对面层进行冲洗，以恢复其路用功能。

2 彩色沥青路面宜采用彩色路面防护剂进行路面防护。第一次路面防护可在路面铺筑后开放交通前进行，以后宜每两年一次。当彩色沥青路面轻微褪色时，可采用喷洒彩色路面防护剂的方法恢复路面颜色。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，并保持完全干燥。

2) 喷洒施工后的路面色彩应与原路面的设计色彩一致，路面防护剂中应添加颜料。

3 当彩色沥青路面褪色严重时，应使用彩色雾封层方法恢复路面颜色。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 $0.3\text{kg/m}^2\sim 0.6\text{kg/m}^2$ 。

2) 彩色雾封层施工宜采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：

① 划分作业区，实施安全防护；

② 材料准备和设备调试；

③ 清除路面杂物和污染，用胶带粘贴覆盖标线；

④ 路面病害处理；

⑤ 喷洒施工应根据路面宽度分幅进行，控制好两幅交汇处的喷洒量；

⑥ 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 路面养生；

⑧ 恢复标线，开放交通。

4) 彩色雾封层的颜色应均匀，与设计保持一致。

5) 彩色雾封层表面应保持平整、均匀、无漏洒和泛油。

6) 彩色雾封层施工完成后的路面渗水系数应不大于 50mL/min。

3.7.6 彩色沥青路面病害矫正性养护主要处治路面裂缝、坑槽、透水和抗滑性能不足等病害。选择病害矫正性养护方案应符合下列规定：

1 彩色沥青路面出现轻微透水时，宜采用彩色雾封层修复；非机动车道严重透水时可采用增加涂层的方法，机动车道严重透水时可采用彩色微表处处理；病害较严重且面积较大时宜采用彩色微表处进行修复。

2 彩色沥青路面出现裂缝时，应采用专业的具备加热功能的灌缝设备，使用彩色灌缝胶进行修复。裂缝修复施工应按下列程序和要求进行：

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，将彩色灌缝胶加热至 190℃~210℃。

4) 应手持喷枪对准裂缝，将彩色灌缝胶均匀灌注到裂缝中；

5) 灌缝结束后应在裂缝处撒布一层彩色集料；集料的色彩与彩色路面的色彩接近，粒径大于缝宽的 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) 封缝后使用 10t 左右的轮胎压路机碾压 1 遍~2 遍；

7) 开放交通。

3 彩色沥青路面的坑槽修补方法与普通沥青路面基本一致，不同的是修补所用材料。彩色沥青路面修修补采用彩色冷补料或热补料。

4 彩色沥青路面机动车道抗滑性能出现轻微或中等程度的不足时，采用涂刷彩色涂料或彩色含砂雾封层的方法恢复其抗滑性能；若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性能。

5 对于病害严重的彩色沥青路面，局部维修失去意义，可采用彩色微表处进行路面的全面修复。

3.7.7 彩色路面维修难度大、成本高、技术复杂、材料要求高，路面维修宜由专业的彩色路面施工单位承担。

4 彩色水泥混凝土路面

4.1 一般规定

4.1.1 彩色水泥路面包括普通彩色水泥混凝土路面、彩色压模水泥混凝土路面、彩色露石混凝土路面以及彩色透水水泥混凝土路面。

4.1.2 彩色水泥混凝土路面适用于城市快速路、主干路以及其他等级的道路及人行道、广场、停车场。

4.2 材料设计

4.2.1 普通彩色水泥混凝土路面

1 普通彩色水泥混凝土路面混凝土可采用彩色硅酸盐水泥、白色硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其技术要求应符合现行《彩色硅酸盐水泥》(JC/T 870)、《白色硅酸盐水泥》(GB/T 2015)和《普通硅酸盐水泥》(GB/T 175)的要求。如采用通用硅酸盐水泥时，其强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2 颜料应符合相应国家标准的要求，对人体无害，且对水泥性能无害，宜选择无机类颜料。颜料的技术性能应符合表3.2.8的要求

3 粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石或卵石，颜色应与路面设计颜色相近，并符合表4.2.1-1的规定。

表 4.2.1-1 彩色水泥路面粗集料技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
碎石压碎值	%	≤25.0	T 0316
卵石压碎值	%	≤23.0	T 0316
坚固性	%	≤8.0	T 0314
针片状颗粒含量	%	≤15.0	T 0311
含泥量	%	≤0.5	T 0310
吸水率 ^a	%	≤2.0	T 0307
硫化物及硫酸盐（按SO ₃ 质量计）	%	≤1.0	GB/T 14685
有机物含量（比色法）	-	合格	T 0313
表观密度	kg/m ³	≥2500	T 0308
松散堆积密度	kg/m ³	≥1350	T 0309
空隙率	%	≤47.0	T 0309

磨光值 ^b	%	≥35.0	T 0321
集料碱活性	-	无碱活性反应或 疑似碱活性反应	T 0325

注：^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。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 E42 的规定执行。

4 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、海砂等天然砂的质量标准应不低于表 4.2.1-2 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 4.2.1-2 的相关规定外，还应满足表 4.2.1-3 的规定。

表 4.2.1-2 天然砂的技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
坚固性	%	≤10.0	T 0340
含泥量	%	≤2.0	T 0333
泥块含量	%	≤0.5	T 0335
氯离子含量	%	≤0.06	GB/T 14684
云母含量	%	≤1.0	T 0337
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计）	%	≤1.0	T 0341
海砂中贝壳类物质含量	%	≤5.0	JGJ 206
轻物质含量	%	≤1.0	T 0330
吸水率 ^a	%	≤2.0	T 0307
有机物含量（比色法）	-	合格	T 0336
表观密度	kg/m ³	≥2500	T 0308
松散堆积密度	kg/m ³	≥1400	T 0309
空隙率	%	≤45.0	T 0309
碱活性反应	-	无碱活性反应或 疑似碱活性反应	T 0325

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 E42 的规定执行。

表 4.2.1-3 机制砂的技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
----	----	------	------

母岩的抗压强度	MPa	≤10.0	T 0221
母岩的磨光值	%	≥35.0	T 0321
单粒级最大压碎值	%	≤25.0	T 0350
亚甲蓝值 (MBV)	g/kg	≤1.4	T 0349
石粉含量	%	≤7.0	T 0333

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 E42 的规定执行。

5 彩色水泥路面混凝土搅拌与养护用水应清洁，宜采用饮用水。使用非饮用水时，应符合表 4.2.1-4 的规定。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%。

表 4.2.1-4 拌合用水的技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
PH 值	-	≥4.5	JGJ 63
含盐量 (以 Cl ⁻ 计)	mg/L	≤3500	
硫酸盐含量 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	mg/L	≤2700	
碱含量	mg/L	≤1500	
可溶物	mg/L	≤5000	
不溶物	mg/L	≤2000	
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	

6 其他钢筋、外加剂和纤维等产品的质量应符合国家和行业现行标准规定。

7 普通彩色水泥混凝土配合比设计要求

1) 粗集料的合成级配及单粒级级配范围应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30) 的要求。粗集料的公称最大粒径不宜大于 26.5mm。

2) 细集料的级配范围宜符合《建设用砂》(GB/T 14684) 的级配规定。彩色水泥混凝土面层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。

3) 普通彩色水泥混凝土配合比设计过程参考现行《公路水泥混凝土路面施

工技术细则》(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;掺用掺合料时,最大单位胶材总量不宜大于 450kg/m³。当有抗盐冻要求时,普通彩色水泥混凝土宜掺加引气剂,且最大水胶比不宜大于 0.4。

4) 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。

5) 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。

6) 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。

4.2.2 彩色压模水泥混凝土路面

1 彩色压模水泥混凝土宜采用细石混凝土,粗集料最大粒径不宜大于 10mm。

2 彩色压模水泥混凝土原材料技术要求及配合比设计应符合 4.2.1 中的相关要求。

4.2.3 彩色露石混凝土路面

1 彩色露石路面混凝土宜采用宜选择符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》(GB/T 175)要求的强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2 彩色露石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。彩色露石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 4.2.3 要求,彩色陶粒技术要求应满足表 4.2.4 要求。

表 4.2.3 粗集料技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
磨光值	BPN	≥42	T 0321
压碎值	%	≤15	T 0316
洛杉矶磨耗	%	≤20	T 0317
坚固性	%	≤10	T 0314

针片状含量	%	≤5	T 0312
-------	---	----	--------

表 4.2.4 彩色陶粒技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
含水量	%	≥2.25	T 0103
表观相对密度	-	≤3.0	T 0328
莫氏硬度	-	≥6	莫氏硬度计
磨光值	BPN	≥40	T 0321
粒径	mm	1~5	T 0351

3 细集料应质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂，技术要求参照 4.2.1。制备彩色露石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过大，影响整体外观。

4 彩色露石混凝土宜掺加矿物掺和料与化学外加剂，相应技术指标应符合国家和行业现行标准规定。

5 配合比设计

1) 彩色露石混凝土路面宜采用复合式路面结构形式，即下面层采用普通混凝土，上面层采用彩色露石混凝土，上下面层间宜采

2) 用湿接工艺，即采用两次摊铺两次成型的双层摊铺工艺。

2) 下面层普通混凝土原材料要求及配合比设计参考 4.2.1 执行。

3) 上面层彩色露石混凝土配合比除参考 4.2.1 进行设计外，还应满足以下原则：

① 宜掺加优质矿物掺和料改善水泥石-集料界面过渡区，以提高集料与水泥石之间的粘结强度；也可适当提高水泥用量，降低水胶比，以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。

4.2.4 彩色透水水泥混凝土路面

1 彩色透水水泥混凝土宜选择符合现行《普通硅酸盐水泥》(GB/T 175) 要求的强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2 着色剂应符合表 2.3.8 的要求，对人体无害，且对水泥性能无害，宜选择无机类着色剂。

3 彩色透水水泥混凝土路面可采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰等矿物掺合料，且粉煤灰宜选择 I 级灰，掺量不宜超过 25%；粒化高炉矿渣粉等级不宜低于 S95 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现行《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596）、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣》（GB/T 18046）和《砂浆和混凝土用硅灰》（GB/T 27690）的规定。

4 彩色透水水泥混凝土采用粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石。当用于上面层时，粗集料应符合现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30）I 类碎石要求，当用于下面层时可放宽至 II 类。

5 彩色透水水泥混凝土搅拌与养护用水应符合 4.2.1 节的要求。

6 用于彩色透水水泥混凝土路面的常用外加剂产品，其质量应符合质量应符合国家和行业现行标准规定。

7 彩色透水水泥混凝土的配合比设计应符合下列规定：

- 1) 配制强度应满足设计要求。
- 2) 目标孔隙率应满足混凝土的透水要求及设计要求，且不低于 10%。
- 3) 最佳水胶比的取值范围宜为 0.25~0.35。
- 4) 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。
- 5) 凝结时间应满足施工要求，且初凝时间应不小于 120min。
- 6) 混凝土浆体应均匀包裹骨料，浆体密实，不离析和淌浆。骨料颗粒粘结性好，不松散，手攥成团为宜。

4.3 结构功能设计

4.3.1 彩色水泥混凝土路面设计包括结构组合设计和和结构层厚度设计。

4.3.2 彩色水泥路面结构设计应根据上海地区气候、交通荷载及其他要求进行整体设计。

4.3.3 彩色水泥混凝土路面宜由彩色水泥混凝土面层及基层组成，其结构与厚度计算应符合现行国家或行业有关设计规范。

4.3.4 在桥面（高架道路）铺筑彩色沥青面层时，应按照桥面铺装结构进行整体设计。

4.3.5 彩色普通水泥混凝土路面宜由彩色水泥混凝土面层及基层、垫层组成。

4.3.6 彩色水泥路面应具备平整、抗车辙和抗开裂等性能以及良好的水稳定性和耐久性能。

4.4 色彩设计

彩色水泥混凝土路面色彩设计，应符合本规程 3.4 的规定。

4.5 施工

4.5.1 普通彩色水泥混凝土路面施工

1 普通彩色水泥混凝土路面施工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。尤其是彩色水泥混凝土面层铺筑期间，应收集当地天气资料，制订特殊天气的专项施工组织方案。

2 彩色水泥混凝土应采用间歇强制式拌和楼，不宜使用连续式拌和楼和自落式滚筒搅拌机。

3 彩色水泥混凝土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：

- 1) 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。
- 2) 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 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 每盘原料计量的允许偏差

原材料	允许偏差（以质量计）
胶凝材料（水泥、掺加料）	±1%
颜料及外加剂	±1%
骨料	±2%
水	±1%

4 当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 30±10mm，当采用小型机具摊铺时，拌合物的坍落度宜为 15±10mm。

5 模板的架设及拆除应符合以下要求：

- 1) 模板应采用钢材、槽钢或方木制成，模板高度应为面层设计厚度。
- 2) 模板安装前应进行测量放样，并核对路面高程、面板分块、胀缝和构造物位置。
- 3) 模板应固定牢固，在振捣机、三辊轴整平机、滚杠等设备、机具往复作用下，不得出现推移、变形、跑模等现象。模板内部与混凝土拌合物接触的表面应涂脱模剂或隔离剂。
- 4) 模板的安装应平整、顺适、稳固，相邻模板连接应紧密平顺，不得错茬和错台。
- 5) 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。

6 彩色水泥混凝土路面采用三辊轴机组铺筑工艺时，应按照支模、安装钢筋、布料、振捣、三辊轴整平、精平、养生、刻槽（拉毛）、切缝、填缝的工艺流程进行，并符合下列要求：

- 1) 三辊轴整平机辊轴长度应比实际铺筑的路面宽度至少长出 0.6m，两端应搭在两侧模板顶面；三辊轴整平机振动辊应有偏心振捣装置，偏心距宜为 3mm。
- 2) 应根据铺筑时拌合物的实测的坍落度选择松铺系数。
- 3) 三辊轴整平机应按作业单元分段整平，作业单元长度宜为 10m~30m。路面表层砂浆的厚度宜控制为 $4\text{mm}\pm 1\text{mm}$ 。
- 4) 三辊轴整平机整平后，应采用 3m~5m 刮尺，按纵、横两个方向精平饰面，纵向不少于 3 遍；横向不少于 2 遍。也可采用旋转抹面机密实精平饰面 2 遍，直到平整度符合要求。
- 5) 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。
- 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 彩色水泥混凝土路面小型机具铺筑工艺时，应依次使用振捣棒、振动板、振动梁三遍振捣密实，并符合下列要求：

- 1) 拌合物的坍落度宜控制在 5mm~20mm 之间，松铺系数宜控制在 1.10~1.25。
- 2) 振动板移位时，应重叠 100mm~200mm，每处振动时间不应少于 15s。振动板振动遍数应纵、横向交错两遍，不得过振或漏振，应控制振动板底泛浆厚度为 4mm±1mm。
- 3) 小型机具应采用滚杠、整平尺、精平三遍整平，直至面层无任何缺陷，平整度符合要求。
- 4) 整平饰面应待混凝土表面泌水基本完成后，采用 3m 刮尺收浆饰面，纵横各 2~3 遍抄平饰面，直到表面平整度符合要求，表面砂浆厚度均匀。整平饰面也可采用叶片式或圆盘式抹面机进行，饰面遍数宜为往返 1 遍~2 遍。

8 彩色水泥混凝土路面的施工其他要求参照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 中相关规定进行。

4.5.2 彩色压模水泥混凝土路面施工

1 彩色压模水泥混凝土可采用彩色水泥混凝土铺筑、整平后进行压模施工，也可采用普通混凝土铺筑、整平后撒布彩色强化料进行压模施工。

2 彩色压模水泥混凝土原材料技术要求、配合比设计及施工工艺可参照普通彩色水泥混凝土进行。

3 当采用彩色水泥混凝土进行施工时：

- 1) 先撒播脱模粉，根据施工经验，待彩色水泥混凝土即将初凝之前，均匀地在表面撒播脱模粉，边撒边收光，同时进行压模施工。
- 2) 压模，撒播脱模粉后，按预先确定的图案、纹理选择相应的模具，依次对砼表面进行压模造型处理。压模时，压模时间一定要掌握准确，不要过早或过晚。打压模具时要注意力度均匀，以保证压出的模纹理深浅均匀一致。

4 当采用普通水泥混凝土进行施工时：

- 1) 先进行表面收光，在普通混凝土表面泌水渐少，无溢出水分时，对普通水泥混凝土面层进行粗收光，保障混凝土表面的平整度。
- 2) 再撒播彩色强化料，待混凝土表面基本没有游离水的时候，根据施工

经验，均匀撒播第一层彩色强化料，将规定用量的 2/3 彩色强化料均匀撒布在初凝阶段的混凝土表面，并尽可能均匀覆盖。

3) 抹平收光，撒播第一层彩色强化料后，让其与混凝土面层充分水化反应，当彩色强化料完全湿润并颜色变深时，进行抹平收光，使其混入混凝土表面，不可过度收、刮，以免与混凝土过度混合而影响颜色。

4) 然后撒播第二层彩色强化料，撒播为规定用量的 1/3，视第一层彩色强化料收光后露出底色的均匀度，适当调整对每个部位的撒播量，再次抹平收光后，最后抹平，收光一遍。

5) 必须合理控制最后一遍细收光的时间，不宜过早进行，以避免表面不密实、无光泽、起皱、发生龟裂等质量问题。多种颜色交叉施工时收光不可混色，特别注意交叉分色线的处理。

6) 撒播脱模粉，待表面的彩色强化料达到一定的硬度，即将初凝之前，均匀地在彩色强化料的表面撒播脱模粉，边撒边收光，同时进行压模时，不得将脱模粉混入还没有收光的表面；

7) 压模，撒播脱模粉后，按预先确定的图案、纹理选择相应的模具，依次对砼表面进行压模造型处理。压模时，压模时间不要过早或过晚，过早的话压出的表面全为毛面，没有光泽度，而且表面耐磨性很差，严重影响质量，而过晚的话会出现压不出纹理而影响美观。

8) 打压模具时要注意力度均匀，以保证压出的模纹理深浅均匀一致。

5 对局部压模压不到位的边角或重压、漏压的部位进行修补、收边。

6 路面浇筑 48 小时内必须安排基层施工队伍用大切割机切割伸缩缝，切割要求参照相关规范执行。然后养护至少一周。

7 彩色压模水泥混凝土养护完成后（至少 7 天），用清水或稀酸彻底清洗彩色压模水泥表面，封闭施工现场，准备上密封保护剂。清洗时，应保持留在表面的脱模粉的效果均匀。

8 待清洗后的彩色压模水泥表面完全干透后，清除施工面上的所有灰尘和杂质，均匀地用滚筒涂刷密封保护剂一遍，封闭砼表面毛细孔，保护面层。

4.5.3 彩色露石混凝土的施工工艺

1 彩色露石混凝土路面可设计为复合式路面，即下面层为普通水泥混凝土，

上面层为彩色露石混凝土。彩色露石混凝土上下面层间宜采用湿接工艺。

2 下面层施工可按普通水泥混凝土的施工工艺进行施工,可适当放宽饰面整平要求。

3 上面层彩色露石混凝土施工

1) 上面层第二次立模: 在原来模板的基础上, 根据上面层厚度, 再次架设上面层模板。上面层彩色露石混凝土摊铺时间一般为下面层普通混凝土初凝后 1 小时。或依据经验, 在下层普通混凝土可以走人, 并有粘脚感觉时即可铺筑上层混凝土。由于下层普通水泥混凝土尚未硬化, 不能使用运料车, 只能采用横向布料形式。

2) 在摊铺完成后, 先用一横梁初步刮平彩色水泥混凝土, 然后人工用振动平板夯(激振力大于 1kN)进行夯实, 在夯实过程中注意人工补料, 使得路表目估平整。振动平板夯移位时, 应重叠 10cm~20cm, 振动夯在一个位置的持续振捣时间不应少于 15s。振动夯须由两人提拉振捣和移位, 不得自由放置或长时间持续振动。移位控制以振动板底部和边缘泛浆厚度 $4\pm 1\text{mm}$ 为限。

3) 收起三辊轴的排振, 开动三辊轴, 反复碾压工作面。人工随时布料, 确保路面平整。三辊轴整平机整平后, 应采用 3m~5m 刮尺, 纵、横两个方向精平饰面, 纵向不少于 3 遍; 横向不少于 2 遍, 直到平整度符合要求。

4 彩色露石混凝土的露石工艺

1) 彩色露石混凝土路面经过正常的摊铺、振捣、抹面等施工工序后, 在混凝土表面水膜消失后, 即进行露石剂喷洒, 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, 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要求确定。

3) 喷洒露石剂后采用塑料薄膜覆盖进行养护。喷洒露石剂 5min~10min 后, 即应覆盖塑料薄膜, 使混凝土表面均在塑料薄膜覆盖之下, 不得有裸露的表面。不得使塑料薄膜在洒布了露石剂的混凝土表面上拖拉, 以免破坏露石剂在混凝土表面上分布的均匀性。

4) 喷洒露石剂并进行养生后, 达到露石混凝土适宜的刷洗时间, 即要除

去混凝土表面的砂浆，将彩色集料露出来。露石混凝土刷洗时间可根据经验确定，即混凝土表面未完全硬结时，用小刀等硬物在混凝土表面划一痕迹，当划痕很浅、但清晰可见、且划痕边缘基本上无破损时，即为合适的刷洗标志。刷洗可采用人工刷洗和机械刷洗。

5 彩色露石混凝土刷洗完后立刻进行覆盖养生，待在混凝土成熟度达到要求时，应立即锯缝，锯缝深度应超过彩色水泥混凝土上面层。

6 彩色露石混凝土的接缝施工工艺参照普通彩色水泥混凝土接缝要求进行。

4.5.4 彩色透水混凝土的施工工艺

1 彩色透水混凝土路面可设计为复合式路面，即下面层为普通透水混凝土，上面层为彩色透水混凝土，上下面层间宜采用湿接工艺施工。

2 上下面层透水混凝土施工工艺基本相同，下面层可适当放宽饰面整平要求。

3 下面层透水混凝土施工工艺

1) 在摊铺完成后，先用一横梁初步刮平多孔透水混凝土，然后人工用振动平板夯（激振力大于 1kN）进行夯实，并夯实过程中注意人工补料，使得路表目估平整。振动平板夯移位时，应重叠 10cm~20cm，振动夯在一个位置的持续振捣时间不应少于 15s。振动夯须由两人提拉振捣和移位，不得自由放置或长时间持续振动。

2) 收起三辊轴的排振，开动三辊轴，反复碾压工作面。人工随时布料，确保下面层表面平整。

4 上面层彩色透水混凝土施工工艺

1) 上面层第二次立模，在原来模板的基础上，根据上面层厚度，再次架设上面层模板。上面层多孔透水彩色混凝土摊铺时间一般为下面层混凝土初凝后 1 小时。由于下层普通水泥混凝土尚未硬化，运料车不能直接开上去，因此只能采用横向布料形式。

2) 在摊铺完成后，先用一横梁初步刮平多孔透水彩色混凝土，然后人工用振动平板夯（激振力大于 1kN）进行夯实，并夯实过程中注意人工补料，使得路表目估平整。振动平板夯移位时，应重叠 10cm~20cm，振动夯在一个位置的持续振捣时间不应少于 15s。振动夯须由两人提拉振捣和移位，不得自由放置或长时间持续振动。

3) 收起三辊轴的排振，开动三辊轴，反复碾压工作面。人工随时布料，确保路面平整。三辊轴整平机整平后，可采用叶片式或圆盘式抹面机进行饰面，遍数宜为往返 1 遍~2 遍。

5 彩色透水混凝土饰面后立即进行覆盖养生，待在混凝土成熟度达到要求时，应立即锯缝，锯缝深度应超过多孔透水彩色混凝土上面层。

6 彩色透水水泥混凝土的接缝施工工艺可参考普通彩色水泥混凝土进行。

4.6 质量检验与验收

4.6.1 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控制。彩色水泥混凝土拌合物的质量控制应满足表 4.6.1-1 的要求。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 4.6.1-2 的规定

表 4.6.1-1 彩色水泥混凝土拌合物质量检验与控制

项目	技术要求	检查频率
出料温度	10℃~35℃	每盘一次
颜色	均匀一致	
拌合物	均匀一致，无生料、干料、团块和严重离析	
坍落度	<10mm	

表 4.6.1-2 彩色水泥混凝土路面面层质量检验标准

项目	单位	规定值及允许偏差	检查频率	试验方法
色差	-	与设计无明显色差	-	目测
标准小梁弯拉强度	MPa	合格	每班 1~3 组试件	JTG E30
板厚度	mm	均值≥-5 极值≥-15 Cv 值符合设计规定	每 100m ¹ 处	岩芯
3m 直尺最大间隙 Δh	mm	≤5	每半幅车道 200m ² 1 处，每处 10 尺	3m 直尺
构造深度	mm	0.5~0.9	每车道每 200m 测 1 处	铺砂法
相邻板高度差	mm	≤3	每 200m 纵横缝 2 条，	尺测

			每条 2 处	
连接摊铺纵缝 高度差	mm	均值 ≤ 5 极值 ≤ 7	每200m纵向工作缝，每 条2处，每处间隔2m测3 尺，共6尺	尺测
接缝顺直度	mm	≤ 10	每200m测4条	拉线测
中线平面偏位	mm	≤ 20	每200m测4条	经纬仪
纵断高程	mm	均值 ± 5 极值 ± 15	每200m测4点	水准仪
横坡度	mm	± 0.25	每200m测4个断面	
灌缝饱满度	mm	≤ 3	每200m接缝测4处	测针和尺测
最浅切缝深度	mm	≥ 60	每200m测4处	尺测

4.6.2 彩色露石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最控制。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。彩色露石混凝土面层铺筑质量标准、检查项目、频率和方法除应符合表 4.6.1-2 的规定外，构造深度还应符合表 4.6.2 的要求。

表 4.6.2 彩色露石混凝土面层质量标准及检查方法

项目	单位	质量标准	检查频率	检查方法
构造深度	mm	0.8~1.8	每车道每200m 测1处	铺砂法

4.6.3 多孔透水彩色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最控制。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。多孔透水彩色混凝土面层铺筑质量标准、检查项目、频率和方法除应符合表 4.6.1-2 的规定外，还应符合表 4.6.3 的要求。

表 4.6.3 彩色露石混凝土面层质量标准及检查方法

项目	单位	质量标准	检查频率	检查方法
渗水系数（15℃）	mm/s	≥ 0.5	每班留1~3组试件	JTG E60
连通孔隙率	%	≥ 10	每班留1~3组试件	

4.6.4 彩色水泥混凝土路面其他检查与质量验收标准应现行行业标准《城镇道路

工程施工与质量验收规范》CJJ 1 与上海市工程建设规范《公路工程施工质量验收规范》DGJ08-119、《城市道路桥梁工程施工质量验收规范》的相关规定。

4.7 养护

4.7.1 彩色水泥路面应定时清洗，可有效改善面层颜色鲜艳度。

4.7.2 多孔彩色水泥路面易受外部尘土、沙粒等进入孔隙造成孔隙阻塞等现象，影响路面排水功能。应定期采用高压清洗机对面层进行冲洗，以恢复其实用功能。

4.7.3 彩色水泥路面的其他养护方案可参考公路水泥混凝土路面养护技术规范（JTJ 073.1）。

5 彩色树脂路面

5.1 一般规定

5.1.1 彩色树脂路面是以彩色颜料和树脂类材料摊铺于沥青混凝土路面、水泥混凝土路面及各种钢结构等表面形成的彩色路面，主要包括彩色防滑路面和彩色压痕路面。

5.1.2 彩色树脂路面适用于城市慢行系统、公交系统、视觉导向系统、景观道路等场合铺筑，可设置于坡道、弯道、隧道进出口、十字路口、人行横道、环岛、公交车专用道、公交车停靠站、高速公路收费口等交通事故多发地段。

5.2 材料设计

5.2.1 彩色树脂防滑路面的材料应符合下列规定：

1 彩色树脂防滑路面材料包括高分子树脂胶结料、高分子树脂胶结料与防滑骨料及颜料等其他助剂调配而成的彩色聚合物胶浆。面层颜色由设计单位参照色彩设计执行。彩色树脂路面材料应具有较强的热稳定性、耐候性、耐磨性及耐污性等特点，应适合各种路面使用，其通用技术要求应符合表 5.2.1 的规定。有害物质含量应符合国家环保相关标准的要求。

表 5.2.1 彩色防滑树脂胶粘料通用技术要求

指标	单位	技术要求			试验方法
		硬质骨料彩色路面		软质骨料彩色路面	
		机动车道	非机动车道		
涂膜外观	-	干燥成型后，颜色、骨料颗粒分布均匀、无裂纹、骨料颗粒无脱落等现象			JT/T 712
耐水性		水中浸泡 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，连续做三个循环无裂纹			
人工加速耐候性		人工加速老化试验后涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色			
抗老化性		QUV1000h 无开裂、剥落、粉化；允许轻微变色			
耐磨性（200 转/1000g）	mg	≤40	40~50	≤50	GB/T 1768

后减重, JM-100 橡胶 砂)					
耐冲击性		级	I 级 (500g 钢球, 高 100cm, 涂膜无裂纹、无 剥落)	II 级 (1000g 钢球, 高 100cm, 涂膜 无裂纹、无剥 落)	GB/T 22374
耐腐 蚀性	耐油性	-	120#溶剂汽油 72h 内不起泡, 不剥落, 允 许轻微变色		
	耐碱性		20%NaOH 72h 内不起泡, 不剥落, 允许轻 微变色		
	耐酸性		10%H ₂ SO ₄ 72h 内不起泡, 不剥落, 允许轻 微变色		
有害物质			不含有害物质甲苯、二甲苯		
凝胶时间		min	≥10		JT/T 712
固化时间 (25℃)		h	≤24		JT/T 280
断裂伸长率		%	≥20		GB/T 1040
拉伸强度		MPa	≥15		
粘结强度		MPa	≥2.5或基层破坏		JG/T 24
冲击吸收		%	-	35~60	GB/T 14833
垂直变形		mm	-	0.6~2.5	
阻燃性		-	空气中难燃		GB/T 2406

5.2.2 彩色树脂胶结料按施工方式不同可分为热熔型和冷塑型两大类。冷塑型树脂胶结料按材料类型分为单组份和双组份型, 可按设计及道路等级需求进行选择。

5.2.3 热熔型树脂胶结料及树脂胶结料与防滑骨料、其他助剂等调配而成的彩色树脂胶浆除应符合表 5.2.1 的通用技术要求外, 还应符合表 5.2.3 的技术要求。

表 5.2.3 热熔型彩色树脂封层材料技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
----	----	------	------

颜色	-	均匀, 高温稳定	目测
抗压强度 (23±1℃) /MPa		≥8	
不粘胎干燥时间	min	≤10	JT/T 712
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, 应无明显泛黄、焦化、结团现象	

5.2.4 冷塑型树脂胶结料及树脂胶结料与防滑骨料、其他助剂等调配而成的彩色树脂胶浆除应符合表 5.2.1 的通用技术要求外, 还应符合表 5.2.4 的技术要求。

表 5.2.4 冷塑型彩色树脂封层材料技术要求

指标		单位	技术要求	试验方法
材料在容器中的状态		-	无结块、结皮现象, 易搅匀	目测
凝胶时间		min	≥10	JT/T 712
不粘胎时间	快干冷涂型	h	≤1	
	慢干冷涂型		≤5	
基料粘附性 (划圈法)		级	≤4	GB/T 1720

5.2.5 树脂类封层彩色层材料的颜色应符合设计目标要求。所用颜料一般添加至树脂类封层胶结料中, 应无毒, 长期日光照射下不易褪色、不分解, 不溶于水, 易于分散, 施工温度范围内不与树脂类封层材料发生反应, 一般宜采用无机颜料。颜料技术要求应符合表 3.2.8 要求。

5.2.6 彩色树脂防滑路面的骨料可分为硬质细骨料和软质细骨料。硬质细骨料包括细集料, 磨细的彩砂、陶粒等; 软质细骨料包括三元乙丙橡胶颗粒、聚氨酯颗粒或复合橡胶颗粒等。硬质骨料、软质骨料应与底涂树脂以及设计目标颜色一致, 其技术要求应分别符合表 5.2.6-1、表 5.2.6-2 中规定。

表 5.2.6-1 硬质骨料的技术要求

指标	单位	机动车道	非机动车道	试验方法
表观相对密度	-	≥2.60	≥2.45	T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分)		≤4.0	-	T 0340
含水率	%	≤2.0		-
砂当量	%	≥60	≥50	T 0334

棱角性（流动时间）	s	≥30	-	T 0345
莫氏硬度	-	≥6		莫氏硬度计
骨料粒径	mm	1~5		标准筛筛分
颜色保持	年	≥5		高温煅烧
磨光值	%	≥65		T 0321

表 5.2.6-2 软质骨料的技术要求

指标	单位	技术要求	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	莫氏硬度计
骨料粒径	mm	≤2.0	标准筛筛分
表层形状	-	颗粒状	目测
苯含量	g/kg	不得检出	GB/T 22374
甲苯和二甲苯含量	g/kg	≤0.05	
游离甲苯二异氰酸酯 TDI 含量（聚氨酯类）	g/kg	≤0.2	
游离二甲苯二异氰酸酯 MDI 含量（聚氨酯类）	g/kg	≤0.2	

5.2.7 彩色防滑骨料应与树脂胶结料以及路面设计目标颜色相一致。

5.2.8 人造彩色陶粒应选用单粒径、颗粒均匀接近立方体、着色均匀且与路面设计色彩接近的产品。

5.2.9 彩色机制砂应采用专用的制砂机制造，应选用优质的彩色天然石料成品粗集料生产加工，应搭建专门的防雨棚储存

5.3 结构功能设计

5.3.1 彩色树脂路面设计包括结构组合设计和结构层厚度设计。

5.3.2 彩色树脂路面结构设计应根据上海地区环境、应用场合及其他要求进行整体设计。

5.3.3 彩色树脂路面宜由彩色树脂面层及基层组成。彩色层下的路面结构设计参照现行国家或行业有关标准、规范的规定。

5.3.4 在桥面（高架道路）铺筑彩色树脂面层时，应按照桥面铺装结构进行整体设计。

5.3.5 彩色树脂防滑路面一般由底涂层和防滑层等组成。彩色压痕路面由原路面压痕区域的树脂涂层和封层组成。

5.3.6 彩色防滑路面设计应符合下列规定：

- 1 彩色防滑路面的树脂防滑层厚度应不小于 3mm。
- 2 彩色防滑路面的构造深度应不小于 1.0mm。

5.3.7 彩色压痕路面设计应符合下列规定：

- 1 压痕深度不应大于原路面的厚度，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加工的压痕图案。
- 4 彩色压痕路面涂层厚度宜为 1mm~2mm

5.3.8 彩色树脂路面应具备平整、密实，有较强的抗滑等性能以及良好的水稳定性和耐久性能。彩色树脂防滑路面和彩色压痕路面的路用性能应符合表 5.3.8-1 和表 5.3.8-2 的规定。

表 5.3.8-1 彩色树脂防滑路面性能要求

验收项目		单位	要求	试验方法
外观		-	均匀、平整、密实	目测
摩擦系数	摆值	-	>60	T 0955
	横向力系数	-	>70	T 0731
构造深度		mm	>1.0	铺砂法
耐化学腐蚀		-	不溶于一般化学药品	浸泡、称重
阻燃性		-	空气中难燃	直接燃烧法
粘结强度		MPa	≥2.0	拉拔实验
剪切强度		MPa	≥2.0	GB/T 7124
剥离强度		MPa	≥2.0	GB/T 7122

表 5.3.8-2 彩色压痕路面技术要求

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 规定	JT/T 712

5.4 色彩设计

5.4.1 彩色防滑路面的色彩设计应符合本规程 3.4 的规定。

5.4.2 彩色压痕路面色彩设计除应符合 3.4 规定外，还应符合下列规定：

- 1 涂层的明度可适当高于原路面的明度。
- 2 涂层可选择高彩度。

5.5 施工

5.5.1 彩色树脂路面施工宜按彩色层结构设计分为连续施工与非连续施工。彩色防滑路面宜采用连续施工方式，彩色压痕路面宜采用非连续施工。

5.5.2 彩色防滑路面施工前必须对沥青混凝土、水泥混凝土路面或钢桥面的质量进行全面检测，施工前应保证基面清洁无杂物，必要时可采用高压风枪和水进行清洗。

5.5.3 沥青混凝土路面应平整密实、无明显轮迹、推移、松散、裂缝和离析等缺陷。

5.5.4 水泥混凝土路面必须干燥、清洁、无污染、坚固密实不疏松、不起砂，无开裂、空鼓起壳，基层无蜂窝麻面、无水泥结块，无油漆缺陷等。新浇筑的水泥混凝土路面达到养护龄期后即可施工。

5.5.5 钢桥面应坚固，干燥，清洁，无可见油渍和污物，没有氧化皮或铁锈。

5.5.6 旧沥青混凝土，水凝混凝土路面上面层或钢桥面应坚实、干净，无软弱和疏松的材料。采用研磨机或喷丸机对面层进行预处理，无明显的打毛花纹痕迹，应使用吹风机等将工作面灰尘和浮锈吹扫干净。

5.5.7 彩色树脂材料应现场拌和使用，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。

5.5.8 彩色防滑路面施工时，各层均应完全固化后再进行下一层施工，所用防滑骨料宜边刮涂边撒布，要求撒布均匀，撒布量严格按照材料产品说明书执行。

5.5.9 彩色防滑层固化后，需使用专用打磨机，将防滑层的毛刺、表层杂质及不牢固的颗粒打磨干净、平整，并清洗干净。

5.5.10 顶封层要求均匀、不能漏涂或漏喷，不能留下明显的辊筒痕迹，固化后需对防滑骨料粘结固定，不能抛粒。

5.5.11 骨料撒布完成后，底部树脂没有固化成型前，严禁践踏，不可用压实或重物在表面压实，对于没有粘结的骨料要及时回收、清除。

5.5.12 彩色树脂类封层路面每一层施工时必须采用固定厚度的挡板进行施工区域的圈存，严格控制施工厚度。

5.5.13 彩色压痕路面，应预先采用专用设备对原路面加热至 90℃~120℃，然后压痕，再用进行分层施工。

5.5.14 压痕施工应按施工放样、模具定位和压痕程序进行。

5.5.15 压痕涂层施工应按施工放样、涂刷、勾边、喷洒防护剂等程序进行。

5.5.16 彩色树脂类封层路面宜在彩色层完全固化后方可开放交通。

5.6 质量检验与验收

5.6.1 彩色树脂路面原材料检测评定标准必须按照表 5.6.1 规定的检查项目与频度，对各种原材料进行抽样试验，其质量应符合本规程规定的技术要求。

表 5.6.1 彩色树脂路面材料检测控制标准

材料	项目	检查频度	质量要求	试验方法
彩色 树脂 封层 材料	每批料一次容器中状态	随时	符合本规 程规定	目测
	涂膜外观	随时		JT/T 712
	耐水性	每批料一次		
	凝胶时间	每批料一次		
	涂层低温抗裂性耐盐雾	每批料一次		
	抗滑性，BPN值	每批料一次		
	不粘胎干燥时间	每批料一次		
	抗老化性	每批料一次		
	人工加速耐候性	每批料一次		
	基料在容器中的状态	随时		
	耐磨性（200转/1000g后减重，JM-100	每批料一次	GB/T 1768	

	橡胶砂轮)			
	基料附着性 (划圈法)	每批料一次		GB/T 1720
	耐冲击性	每批料一次		GB/T 22374
	耐腐蚀性 (耐油, 耐碱, 耐酸性)	每批料一次		
	固化时间	每批料一次		GB/T 1040
	断裂伸长率	每批料一次		JG/T 24
	阻燃性	每批料一次		GB/T 2406
	粘结强度	每批料一次		
	耐变形性 (60℃, 50kPa, 1h)	每批料一次		JT/T 280
	加热稳定性	每批料一次		
	颜色	随时		目测
骨料	表观相对密度	每批料一次	符合本规 程规定	T 0328
	坚固性	每批料一次		T 0340
	砂当量	每批料一次		T 0334
	棱角性 (流动时间)	每批料一次		T 0345
	莫氏硬度	每批料一次		莫氏硬度计
	骨料粒径	每批料一次		标准筛筛分
	表层形状	每批料一次		目测
	苯质量分数 / (g/kg)	每批料一次		
	甲苯和二甲苯总质量分数/ (g/kg)	每批料一次		
	游离甲苯二异氰酸酯TDI质量分数/ (g/kg) (聚氨酯类)	每批料一次		
	游离二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI) 质 量分数 (g/kg) (聚氨酯类)	每批料一次		
			GB/T 22374-2008	

5.6.2 彩色树脂防滑路面施工过程中必须对铺筑质量进行检查评价, 质量检查的内容、频度、允许差应符合表 5.6.2 的规定。

表 5.6.2 彩色防滑路面施工过程中工程质量的控制要求

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	颜色符合本规范的要求，没有明显色差，骨料分布均匀，路面无裂纹、表面平整、无显明掉粒、裂缝等缺陷		目测
颜色		随时	颜色均匀或按设计均匀褪色		目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
		逐条缝检测评定	机动车道 3mm	非机动车道 5mm	T 0931
厚度	每一层次	随时	设计值的5%		施工时插入法测量
	钢桥面	随时	设计值的8%		测厚仪测试
	总厚度	每2000m ² 一点 单点评价	设计值的5%		T 0912
平整度（最大间隙）	彩色表层	随时，接缝处单杠评定	设计值的 10%		-
平整度（标准差）	彩色表层	连续测定	设计值的 10%		-
抗滑性 BPN 值		顶涂层	≥60		JT/T 712
构造深度		彩色表层，每100 ² 一点	≥1.0mm		铺砂法
粘结强度		彩色表层	≥2.5 MPa或基层破坏		JG/T 24
拉拔强度		彩色表层	符合规范要求		JC/T 975

5.6.3 彩色压痕路面施工过程中必须对铺筑质量进行检查评价，质量检查的内容、频度、允许差应符合表 5.6.3 的规定。

表 5.6.3 彩色压痕路面检验与验收质量标准

项 目	规定值及允许偏差	检验频率		检验方法
		范 围	点 数	
印痕表面	平整, 坚实, 深浅一致, 图案清晰, 色彩均匀	随机		目测
印痕深度	± 2 mm	10m ²	2	直尺
线 形	± 2 mm	10m	2	
	平顺、自然	10m	2	目测
抗滑性能	符合设计要求	200m	1	摆式仪

5.7 养护

5.7.1 彩色树脂路面的造价较高, 养护与维修困难、成本高, 要加强预防性养维护, 保持彩色路面良好的使用功能。应贯彻“预防为主, 防治结合”的方针, 出现小病害以后应尽快处理, 做到勤养护、少维修。

5.7.2 在路面竣工验收前的质保期内, 施工单位应按合同规定对彩色路面进行维修保养。

5.7.3 彩色路面应定期进行路面技术状况的检测、评价, 评定养护状况。

5.7.4 应避免对彩色树脂路面强烈的撞击, 特别是低温时的撞击。如有破坏, 可以通过人工进行小面积修补。

5.7.5 应避免强酸、强碱洒落在彩色树脂面层。若如遇强酸、强碱, 立即用清洗稀释并清除。

5.7.6 彩色树脂路面应定时清洗, 可有效保持面层颜色鲜艳度。

5.7.7 彩色树脂路面的检测、评价、养护状况评定、养护安全防护以及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》CJJ36 的有关规定。

附录 A 彩色沥青色彩配制方法

A.1 彩色沥青色彩配制应按下列程序进行：

- 1 应选择可供工程作用的颜料、集料、填料和彩色沥青等原料。
- 2 应在 1%~3% 范围内等差选择不少于 7 种颜料用量。
- 3 应按不同的颜料用量成型彩色马歇尔试件，试件不少于 3 组。
- 4 应使用目测的方法或使用色彩色差计（仪），将试件的色彩与色卡标样 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 若无法找出色彩与色卡标料 K_0 、 K_{\max} 或 K_{\min} 色彩接近的试件，应改变颜料用量重新制作试件，直到全部找到与色卡标样 K_0 、 K_{\max} 或 K_{\min} 色彩接近的试件。

A.2 应根据 OPC、 OPC_{\max} 和 OPC_{\min} 确定彩色沥青混合料的配合比。应按该配合比制作彩色马歇尔试件，通过试验检验试件性能并应能满足设计要求。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.3 色彩配制完成后应提交色彩配制试验报告，应包括以下内容：

- 1 试验说明
- 2 原料厂家、规格、技术要求等。
- 3 色卡标样 K_0 、 K_{\max} 或 K_{\min} 。
- 4 OPC、 OPC_{\max} 和 OPC_{\min} 。
- 5 彩色沥青混合料配合比。
- 6 颜料加入方法和计量方法。
- 7 与色彩有关的其他注意事项。

附录 B 彩色树脂层材料调配方法

B.1 适用范围

本方法适用于彩色树脂路面用树脂彩色层材料的调配。

B.2 试验仪器

- 1 电子天平：感量不大于 0.1g。
- 2 搅拌器。
- 3 盛样器皿。

B.3 方法与步骤

B.3.1 底涂层材料应按下列方法进行调配

- 1 用电子天平称取一定量树脂胶结料（单组份）或双组份树脂胶结料 A 组分、B 组分，精确至 0.1g；
- 2 将树脂胶结料（单组份）或双组份树脂胶结料 A 组分、B 组分按设计比例混合，使用搅拌器搅拌均匀，精确至 0.1g。

3.2 树脂胶浆应按下列方法进行调配：

- 1 用电子天平称取一定量树脂胶结料（单组份）或双组份树脂胶结料 A 组分、B 组分，精确至 0.1g；
- 2 将树脂胶结料（单组份）或双组份树脂胶结料 A 组分、B 组分按设计比例混合，使用搅拌器搅拌均匀，精确至 0.1g；
- 3 将树脂胶结料（单组份）或双组份树脂胶结料 A 组分、B 组分按设计比例混合，搅拌均匀后，按设计比例称取细骨料、防护剂（选择性添加），混合搅拌均匀，精确至 0.1g。

B.3.2 防滑层施工时边刷涂彩色材料边撒布设计用量的防滑颗粒。

附录 C 彩色路面色彩质量评定方法

C.1 适用范围

本方法适用于彩色路面施工完成后的色彩验收。

C.2 具体方法

当总施工路段不小于 1km 时，应以每 3000m² 为一个评定单元；当总施工路段小于 1km 时，应以每个施工段为一个评定单元，进行色彩评定。每 100m² 选择一个检测点，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以下规定：

1 应根据色彩设计、最大彩度设计色彩、最小彩度设计色彩，参照已建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卡标样（ KL_{\min} ）、最大彩度临界色卡标样（ KL_{\max} ）。

4 确定验收比对色卡标样图册，图册由 KL_{\min} 、 K_{\min} 、 K_0 、 K_{\max} 、 KL_{\max} 五个彩度由小到大的标准色卡组成。

5 按照规定频率。在完工路面随机确定鉴定位置，每个位置选取 0.5m×0.5m 进行质量评定。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 KL_{\min} 或 KL_{\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 $K_0\sim K_{\max}$ 一致，本点质量评定得分为 90 分。
- 5) 如果选取位置的色彩介于 $KL_{\min}\sim K_{\min}$ 或 $K_{\max}\sim KL_{\max}$ 一致，本点质量评定

得分为 70 分。

6)如果选取位置的色彩在 KL_{\min} 或 KL_{\max} 之外,本点质量评定得分为 30 分。

本规范用词说明

1 为便于在招生本规范条文时区别对待，以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 《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》 CJJT 218
- 2 《彩色沥青混凝土》 GBT 32984
- 3 《城镇道路工程试工与质量验收规范》 CJJ 1
- 4 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 5 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》 JTG E20
- 6 《公路工程集料试验规程》 JTG E42
- 7 《天津市彩色沥青混凝土施工技术规程》 DB/T 29-163
- 8 《公路水泥混凝土路面养护技术规范》 JTJ 073.1
- 9 《路面防滑涂料》 JTT 712
- 10 《道路用防水涂料》 JC/T 975

上海市工程建设规范

彩色路面技术规程

条文说明

2018 上海

目次

1 总则.....	68
2 术语与符号.....	69
2.1 术语.....	69
3 彩色沥青路面.....	70
3.1 一般规定.....	70
3.2 材料设计.....	70
3.3 结构功能设计.....	71
3.4 色彩设计.....	71
3.5 施工.....	71
3.6 质量检查与验收.....	71
3.7 养护.....	72
4 彩色水泥混凝土路面.....	72
4.2 材料设计.....	72
4.4 色彩设计.....	73
4.5 施工.....	73
4.6 质量检验与验收.....	74
5 彩色树脂路面.....	74
5.1 一般规定.....	74
5.2 材料设计.....	75
5.4 色彩设计.....	75
5.5 施工.....	75
5.6 质量检验与验收.....	76
5.7 养护.....	76

Contents

1	Genera provisions	68
2	Terms and symbols	69
	2.1 Terms.....	69
3	Colored asphalt road	70
	3.1 General requirements	70
	3.2 Materials design	70
	3.3 Structural design	71
	3.4 Color design	71
	3.5 Construction.....	71
	3.6 Quality management and acceptance check	71
	3.7 Maintenance	72
4	Colored cement road	72
	4.2 Materials design	72
	4.4 Color design	73
	4.5 Construction.....	73
	4.6 Quality management and acceptance check	74
5	Colored resin pavement	74
	5.1 General requirements	74
	5.2 Materials design	74
	5.4 Color design	75
	5.5 Construction.....	75
	5.6 Quality management and acceptance check	76
	5.7 Maintenance	76

1 总则

1.0.1 彩色路面具有优良的服务功能,如优异的抗滑性能、良好的色彩提示作用,还能美化环境、达到色彩和谐的效果,也有道路分区、渠化管理、诱导交通的作用。目前彩色路面技术在国内外许多地区的各级城市道路、特种路面、公园道路、居住区道路、人行道、停车场、广场、运动场等场合得到广泛使用。这种路面技术对色彩、施工和质量检验等环节的要求较高,为了指导建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、质量监督单位控制工程质量,促进彩色路面在我国的推广应用,提升路面耐久性,特制定本规程。

1.0.4 彩色路面因其有安全、警示、美观及交通诱导的作用,为充分发挥其作用,彩色路面的设计就应该突出其功能,且与交通标志标识相协调。

1.0.7 应用本规程时,要注意处理好本规程与现行行业标准规范的关系,特别是《公路沥青路面设计规范》(JTGD50-2006)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTGF30-2014)和《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2004)以及《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1)。对于本细则有明确规定的,必须按照本细则执行;对于本规程没有明确规定的,可按照上述标准规范执行。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 彩色沥青严格上讲，不属于普通沥青的范畴。其本质是由人工合成的各类树脂、抽出油、SBS、EVA 以及颜料等添加剂混合调配成的胶结料。因其性能套用普通沥青的评价指标，同时为了与国家标准保持一致和维持传统的习惯，本规程保留使用“彩色沥青”、“改性彩色沥青”以及“彩色乳化沥青”的称谓。

2.1.7 彩色树脂路面主要是以热熔型或冷塑性树脂胶结料与骨料按比例混合拌制和铺装而成的路面抗滑封层路面。热熔型树脂封层因施工繁琐和效果不佳，近来应用较少，而冷塑型彩色封层路面应用越来越广泛。冷塑型彩色路面胶结料应用较多的有丙烯酸型、环氧型、聚氨酯型等。一般将胶结料与固化剂现场按一定比例调配使用，洒布防滑骨料，经过化学交联反应，快速固化形成坚韧的路面封层。

2.1.8 彩色防滑路面主要是一类靠彩色树脂胶结料将不同粒径的软、硬骨料粘合在一起形成的表面结构，一般 2~6mm 厚，面层厚度主要靠骨料直径来调节，防滑功能主要靠不同粒径的骨料贡献，骨料形状宜颗粒状，不宜扁平状。彩色防滑面层可在新铺的沥青、水泥、钢桥面上直接铺筑，也可对旧的沥青、水泥、钢桥面进行修复正常后，清扫，处理，抛光，除锈后铺筑，彩色防滑层具有防滑、耐久、警示、美观的作用，一般不考虑对原路面或桥面结构的贡献。

2.1.9 彩色压痕路面是利用最先进的高分子聚合物技术，将高强度的聚合物与柔性极佳的沥青路面结合为一体的道路保护和装饰工艺。一般通过红外线加热车等加热设备对原有或新铺的沥青路面进行烘烤，待路面温度达到 80~100℃后，将特制的压痕网膜或模具准确定位铺设在已软化的路面上，再用振动夯板设备将定位好的网膜或模具压入沥青面层，压纹后撤走网膜或模具，待路面冷却后，在已压好的沥青路面上喷刷彩色高分子聚合物胶结料，干燥后喷刷封层罩面成型，干燥后即可开放交通。

3 彩色沥青路面

3.1 一般规定

3.1.3 彩色沥青路面使用原材料较多，不同厂家、品种和规格的原料混堆混用无法保证施工工程质量。

3.2 材料设计

3.2.2 普通彩色沥青、改性彩色沥青、彩色乳化沥青的主要技术指标要求参照了《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014)，并结合上海地区特点做了调整。

3.2.5 彩色沥青混凝土路面最佳集料为人工陶粒，其次是与路面设计颜色相近的天然石料，再次才是浅色天然石料。国外的彩色沥青混凝土路面集料大都选用色差小、颗粒均匀、级配稳定的人造彩色陶粒。但由于人造彩色陶粒造价高，国内应用较少。集料的有关规定、技术要求和规格参照了《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014)。其中，在彩色碎石难以找到或运距较远的情况下，也可以使用普通碎石，但会在一定程度上影响颜色耐久性。在彩色沥青路面养护修补时，不仅仅可以使用彩色集料、人造彩色陶粒，也可以采用与原路面颜色相近的彩色玻璃及铝矾土等材料。

3.2.6 细集料的吸水能力很强，含水量过大的细集料不但浪费能源且严重影响混合料的拌和质量，所以本规程规定细集料储存宜搭建防雨棚。

3.2.7 填料的有关规定、技术要求参照了《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014)。目前我国石料加工回收粉尘中大部分是土，使用回收粉尘容易影响沥青混合料的路用性能，所以本规程规定彩色沥青路面施工中不得使用回收粉尘作为填料。

3.2.8 颜料的有关规定、技术要求参照了《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014)以及《彩色沥青混凝土》(GB/T 32981-2016)。

3.2.11 彩色沥青路面施工多处于城市道路等人口较多的区域，依照节能环保的理念以及为了尽量减少施工过程的烟雾，或施工环境温度较低，本规程建议彩色沥青混合料可选择添加温拌添加剂。

3.2.12 彩色沥青混合料技术指标参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)以及《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014)中混合料

技术要求。

3.3 结构功能设计

3.3.5 当路面厚度小于公称最大粒径 2 倍时，混合料摊铺时容易离析，压实较困难。目前，使用较多的彩色混合料公称最大粒径一般为 9.5mm 或 13.2mm，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，因此规定了彩色沥青混凝土路面厚度不宜小于 30mm。对于 CAC-5 混合料，其厚度可以小于 30mm。

3.3.6 彩色沥青主要应用于路面上面层，为表面功能层，起到抗滑、警示、提示、引导及美化环境等作用。彩色沥青混合料在路面结构设计指标、结构层计算与普通沥青路面一致，应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的相关要求。对于设计寿命较低的非机动车道，彩色沥青混合料可直接铺筑在基层上。

3.4 色彩设计

3.4.1 彩色沥青路面的色彩在突出功能的前提下，还要考虑城市的主色调，与城市周边的环境色彩相协调。此外，考虑到颜色的耐久性和经济性，红色的耐久性和经济均较佳，绿色耐久性好，成本略高，蓝色耐久性偏差，成本较高。

3.4.2 目前还没有道路颜色的表示方法。参考《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ218-2014) 色彩设计就是将色彩的三个属性(色调 H、明度 V、彩度 C_0) 量化，包括确定最大彩度设计色彩(C_{max}) 和最小彩度设计色彩(C_{min})，选择色卡标样(K_0) 以及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})。

3.5 施工

3.5.5 彩色沥青路面施工条件与普通沥青路面相同，均不得在低温和恶劣的天气条件下施工，要合理安排工期，做好施工的组织设计。

3.5.6 安全环保是路面施工的重要问题，应引起足够重视。任何工程施工均应注意人员等安全问题；而彩色沥青路面施工对环境有一定的影响，应做好环境与生态的保护工作。

3.5.10 彩色沥青混合料的运输、施工过程中应防止黑色沥青的污染。运输车辆应清洗干净，刷涂隔离剂。

3.6 质量检查与验收

彩色沥青路面的质量检查与验收与常规沥青路面一致，并增加了色彩验收要

求。色彩验证是彩色沥青路面检查中必不可少的环节，因为设计选择的材料与现场工程使用可能有差异，即使同一厂家的材料，不同批次也有偏差。

3.7 养护

3.7.1 彩色沥青路面比普通路面的造价高，要加强预防性养维护，出现小病害后要尽快处理，不要等到小病害发展成大病害再维修。总的思路是做到勤养护、少维修。

3.7.5 预防性养护主要是恢复彩色沥青路面的颜色，维持色彩指示等功能。

3.7.6 病害矫正性养护主要是恢复彩色沥青路面的路用功能。彩色沥青路面修补实的色彩与原路面色彩不易匹配。因此，彩色沥青路面应加强微小病害的及时修复，减少大的裂缝、坑槽等病害修复。

4 彩色水泥路面

4.2 材料设计

4.2.1 彩色水泥主要是以白色硅酸盐水泥为基料，同时加入适量的不同性质的有机颜料和无机颜料两类物质，制成的彩色水泥混凝土。选择水泥时，不宜选用混合材掺量较高的粉煤灰水泥或矿渣等水泥，水泥的等级也不宜低于 42.5 级。

彩色水泥路面的水泥选用原则未按机动车道与非机动车道进行区分，主要是由于彩色水泥路面水泥选取原则是重点保障色彩效果。当对色彩装饰效果要求高时，优选白水泥或彩色水泥等特种水泥，且不宜掺加粉煤灰等矿物掺和料。如对色彩装饰效果要求不高时，可适当选择硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，但均不得选择混合材掺量较高的粉煤灰水泥、矿渣水泥或复合水泥等品种。

当彩色水泥混凝土路面装饰效果要求较高时，彩色路面的粗细集料宜选择与设计色彩相近的粗细集料制备彩色水泥混凝土，可选择天然集料，亦可选择彩色陶粒等人工制备的集料。

当彩色水泥混凝土路面装饰效果要求较高时，不宜掺加粉煤灰等矿物掺和料，当需要掺加矿物掺和料改善混凝土性能时，宜应选择质量较好的矿物掺和料进行掺加，如选择一级粉煤灰等矿物掺和料。

制作彩色水泥的颜料要求其颜料在光和大气的作用下具有耐久性、很高的分散度、耐碱、不含可溶性盐、对水泥的组成和性能不起破坏作用。常用的无机颜料有氧化铁、二氧化锰、氧化铬、群青蓝（蓝色）等；常用的有机颜料孔雀蓝、

天津绿等。

4.2.3 彩色露石混凝土路面是一种将面层混凝土中的粗集料外露，形成非光滑表面的路面。露石混凝土路面随机凸起的集料，使声波和压力波在轮胎花纹下的空隙中自行消散，可达到降低了噪声的效果。

彩色露石混凝土主要是利用路面裸露出来的集料的颜色形成路面的彩色装饰。配制彩色露石混凝土时可采用与集料颜色相近的彩色水泥进行配制，如路面装饰效果要求不高时，也可采用普通硅酸盐水泥进行配制。彩色露石混凝土粗集料应选择符合设计要求的颜色均一、洁净的天然集料或人工集料。细集料宜去除2.36mm以上颗粒，这些颗粒易影响露石路面的色彩和装饰效果。当露石路面装饰效果要求较高时，细集料应采用和粗集料色彩统一的材料，如选择与粗集料母岩性能一致的机制砂或选择与粗集料颜色相同或相近的彩色陶粒等。

4.2.4 随着我国经济的发展和城市建设步伐的加快，各地积极建设海绵城市。彩色透水混凝土路面是将透水混凝土的生态功能性与彩色混凝土的指示、装饰功能效果结合起来，共同发挥两方面的优势。

彩色透水混凝土的基本配合比参数主要有色灰比、连通孔隙率、水灰比等参数。彩色透水水泥混凝土的色灰比确定与普通彩色水泥混凝土相同，按照色彩设计要求，以硬化后干燥状态的颜色确定实际色灰比。

彩色透水混凝土的连通孔隙率根据已有气象资料、道路设计资料确定透水彩色混凝土的渗水系数和抗压强度，以及根据回归总结出的孔隙率和渗透系数的关系反推出材料需要的连通孔隙率。

4.4 色彩设计

彩色水泥混凝土在配合比设计时，应先进行色彩的调配。配色第一步是按设计色彩的要求，通过试验测试，得出水泥与无机染料之间的比例，即色灰比。确定色灰比时，应根据彩色水泥混凝土硬化后干燥状态下的色彩进行确认。

4.5 施工

4.5.1 彩色水泥混凝土路面对施工条件要求较高，施工时的气候对施工质量有很大程度的影响。施工应选择回避雨、雪、风沙及冰冻的天气。日夜温差大的地方晚上也应禁止施工。良好的施工环境才能保证施工的质量，彩色水泥混凝土路面施工时应尽量避免同其它的施工作业队伍交叉施工，必要时应对施工现场采取封

闭措施。

4.5.2 彩色压模混凝土施工时，混凝土面层强度达到设计强度的 70%后（大多数天气之下是施工压模后的第二天），方可清洗地面，冲洗时不要将脱模粉全部冲掉，可以保留 20%左右混凝土表层的脱模粉。为了保持周边环境的整洁，也可先用软性扫把清除掉混凝土表面的脱模粉。必要时可用 5%左右的稀盐酸进行冲洗。

4.5.3 为降低原材料成本，彩色露石混凝土一般选择双层摊铺，即上面层采用色彩效果好的原材料制备混凝土，下面层采用普通混凝土。上下面层施工优选湿接工艺进行施工，有利于上下面层之间的结合和上下面层的整体受力。如施工单位无法满足“湿接工艺”的施工组织要求，宜可采用干接法进行施工，但必须对下面层表面进行处理，即对下面层表面进行拉毛或喷丸处理，在铺筑上面层前应进行洒水润湿（不得有明水存在），且宜涂刷界面胶结料，保障上下面层的黏结效果。

4.6 质量检查与验收

彩色水泥路面的质量检查与验收与常规水泥路面一致，并增加了色彩验收要求。

5 彩色树脂路面

5.1 一般规定

5.1.1 彩色树脂路面是一种功能型路面，其最重要的功能是增强了路面防滑性能和耐久性。通过不同粒径骨料以及压痕的形状轮廓提高原有路面的摩擦系数，并增强了路面的抗车辙、防开裂性能，同时可达到区分道路功能，诱导车流，减少交通堵塞，提高交通安全的效果。

目前常见的彩色树脂路面包括彩色防滑路面、彩色压痕路面以及彩色图案路面。彩色图案路面一般由彩色涂料刷涂而成，耐久性差，本规程暂不作规定。

5.2 材料设计

5.2.2 树脂胶结料是彩色封层用高分子聚合物胶粘剂。目前市场上用的较多的有水性环氧类、丙烯酸体系、聚氨酯体系。树脂胶浆为树脂胶结料与不同粒径的骨料及其他功能型助剂按比例拌和制成。热熔型树脂胶结料施工时，需设备先加热熔化后，用专用的刮涂设备涂抹在路面上，经自然冷却硬化成型，热熔型彩色树脂封层施工相对麻烦，质量不太好控制；冷塑型树脂胶结料施工时，无需大型设备，只需将胶结料与固化剂按照比例混合后，用喷涂或刷涂的方式涂铺与路面上，

并添加防滑骨料，在经过化学交联反应后，快速固化成坚韧的涂膜，形成彩色树脂薄层，其施工相对简单，且快速方便。

5.2.6 软质骨料多为三元乙丙橡胶颗粒、聚氨酯颗粒或复合橡胶颗粒等，一般用于学校操场、人行道、跑道、园区路面等特殊路面的铺筑。一方面，这些地方，人群更为密集，安全第一；另一方面，由于是化学合成的材料，需要对环保方面的指标进行严格控制，对一些有害物质的含量进行进一步检查才能应用。硬质骨料一般是陶粒、采砂等。骨料一般选用不同粒径的大小，颗粒状，有利于骨料的粘接牢固，且有利于骨料对彩色路面厚度的贡献。颗粒状接近立方体的形状能减少与树脂封层胶结料的粘接面积，有效地减少树脂封层胶结料的使用量，控制材料成本。软硬骨料的颜色应与底涂树脂以及路面设计颜色保持一致。

5.4 彩色设计

5.4.2 在原彩色路面上制作压痕，涂层的明度和彩度可以适当提高。

5.5 施工

5.3.2 彩色树脂路面的耐久性不仅与彩色面层材料及技术指标有关，还与原路面质量相关。若出现颜色褪去，起皮，严重掉粒情况，属于彩色树脂封层材料的问题；若出现整块翘起、整块剥落、路面高鼓、返潮的情况，一般是因为原路面的质量问题。彩色树脂路面施工前应对原路面或桥面进行全面的检测，确保无任何质量问题才能施工。原则上，基层破坏不参与彩色树脂路面的质量保证。彩色树脂路面的施工中，彩色树脂封层胶结料起着至关重要的作用，材料的粘接性能直接影响着路面的耐久性。粘结性能还与基层的环境密切相关，一般对新旧路面均要确干燥，清洁，旧的钢桥面应充分做好除锈工作。

5.5.8 目前广泛应用的彩色树脂封层胶结料有环氧体系、丙烯酸体系、聚氨酯体系，均是 A、B 组分按照一定比例混合，二者发生化学反应并成型。一般水汽，温度对固化剂起重要作用的固化反应影响重大。风速对骨料的投放也会产生较大的影响。因此，彩色树脂封层的施工应选择较为适宜的环境。

5.5.12 彩色树脂路面因具体设计方案变换组合施工工艺，且彩色树脂封层由于粘稠液体状，流动性好，另一方面，由于彩色表层总体厚度不大，彩色层厚度及平整性不易保证，一般采用固定厚度的挡板对需要施工的区域进行圈存。

5.6 质量检查与验收

彩色树脂路面的质量检查与验收与常规封层罩面验收一致,增加了色彩验收要求。

5.7 养护

5.7.1 彩色树脂路面的造价较高,应重视加强预防性养维护。彩色树脂路面应定期进行检测,做到勤养护、少维修。