T/CECS G××××：20××

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

慢行道路水性聚合物彩色铺装技术规程

Technical Specification for Slow Road of Water-based Polymer Colorful Pavement

（征求意见稿）

征求意见稿

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

慢行道路水性聚合物彩色铺装技术规程

Technical Specification for Slow Road of Water-based Polymer Colorful Pavement

征求意见稿

主编单位：重庆市智翔铺道技术工程有限公司

批准部门：中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会

实施日期：2024 年××月××日

人民交通出版社股份有限公司

北　京

前　言

为适应我国慢行道路水性聚合物彩色铺装的需要，提升水性聚合物彩色铺装品质及施工技术水平，在总结彩色铺装技术研究成果和实体工程应用经验的基础上，编制本规程。

编制组在总结国内外慢行道路水性聚合物彩色铺装技术及施工经验的基础上，围绕我国慢行道路水性聚合物彩色铺装所面临的主要问题，开展了试验研究与工程实践，并充分吸收相关科研成果，然后制定本规程。规程对慢行道路水性聚合物彩色铺装设计、材料、施工、验收标准以及养护等进行了规定。

本规程实施过程中，请将发现的问题和对规程的意见建议反馈至重庆市智翔铺道技术工程有限公司（地址：重庆市南岸区学府大道 33 号 17 幢（办公大楼）20、21 楼，联系方式：023-62455666，电子邮箱：xujianhui@cmhk.com），供修订时参考。

本规程由重庆市智翔铺道技术工程有限公司提出，受中国工程建设标准化协会公路分会委托，由重庆市智翔铺道技术工程有限公司负责具体解释工作。

主编单位：重庆市智翔铺道技术工程有限公司

参编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

河北交科材料科技有限公司

知行良知实业股份有限公司

云南省交通规划设计研究院有限公司

辉柏赫颜料（上海）有限公司

主要起草人：徐建晖、……

主要审查人：郝培文、……

征求意见稿

目 次

1 总则 - 5 -
2 术语和符号 - 6 -
2.1 术语 - 6 -
2.2 符号 - 6 -
3 设计 - 8 -
3.1 一般规定 - 8 -
3.2 色彩设计 - 8 -
3.3 铺装功能设计及方案决策 - 9 -
4 材料 - 10 -
4.1 一般规定 - 10 -
4.2 颜料 - 10 -
4.3 彩色超表处 - 11 -
4.4 彩色精细封层 - 11 -
4.5 水性彩色抗滑磨耗层 - 12 -
4.6 彩色微表处 - 12 -
4.7 彩色砂基透水铺装 - 14 -
5 施工 - 16 -
5.1 一般规定 - 16 -
5.2 施工准备 - 16 -
5.3 试验段施工 - 17 -
5.4 彩色超表处施工 - 17 -
5.5 彩色精细封层施工 - 18 -
5.6 水性彩色抗滑磨耗层施工 - 19 -
5.7 彩色微表处施工 - 20 -
5.8 彩色砂基透水混合料施工 - 21 -
5.9 彩色铺装交工控制标准 - 22 -
6 养护 - 25 -
6.1 一般规定 - 25 -
6.2 预防养护 - 25 -
6.3 病害修复养护 - 25 -
附录 A 慢行道路水性聚合物彩色铺装材料的耐候性及色彩评定方法 - 27 -

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为提升慢行道路水性聚合物彩色铺装工程质量及服务品质，规范慢行道路彩色铺装设计、材料、施工、验收标准及养护，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于慢行道路水性聚合物彩色铺装工程，其它慢行道路彩色铺装工程可参照执行。

1.0.3 应积极稳妥地采用经试验和实践证明有效的新材料、新技术、新工艺、新设备。

1.0.4 慢行道路水性聚合物彩色铺装应符合国家环境和生态保护的有关规定。

1.0.5 慢行道路水性聚合物彩色铺装除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行相关标准的规定。

征求意见稿

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 慢行道路　slow road

慢行道路是指供步行或者自行车出行的一种道面形式，具有通勤、休闲、体验、娱乐、康健为一体的复合型功能。

2.1.2 彩色超表处　colorful super surfacing

采用专用设备将由反应型水性聚合物乳液、固化剂、色浆、耐磨填料等组成的混合物喷涂在慢行道路上，形成具有色彩丰富、图案复杂的彩色涂层。

2.1.3 彩色精细封层　colorful fine seal

采用专用设备或人工将由水性聚合物乳液、色浆、耐磨填料等组成的混合物喷涂或刮涂在慢行道路上，形成具有一定厚度的彩色封层。

2.1.4 水性彩色抗滑磨耗层　waterborne color anti-skid wear layer

将水性环氧树脂、固化剂等常温混合后喷涂或刮涂在慢行道路上，同时撒布彩色集料，经碾压后形成具有抗滑性的彩色薄层。

2.1.5 彩色微表处　colorful micro-surfacing

将聚合物改性乳液或彩色乳化沥青、级配骨料、颜料及添加剂拌和成混合料，并采用专用设备摊铺于慢行道路上，形成具有一定承载能力的彩色薄层。

2.1.6 彩色砂基透水铺装　colorful sand-based permeable pavement

将水性反应型粘结剂、砂、颜料及填料等充分拌和，经摊铺、碾压、养护后形成具有透水功能的彩色铺装形式。

2.2 符号

L——明度（Lightness）；

C——彩度（Chroma）；

征求意见稿

H——色调（Hue）；

ΔE^*_{ab}——色差值；

ΔL^*——明度差；

ΔC^*_{ab}——彩度差；

ΔH^*_{ab}——色调差。

征求意见稿

3 设计

3.1 一般规定

3.1.1 慢行道路水性聚合物彩色铺装应以增强慢行道路景观性、功能性，改善原路面状况为设计原则。

3.1.2 慢行道路水性聚合物彩色铺装应作为表面功能层，下层路面结构应由沥青或水泥混凝土面层、基层和垫层组成。

3.1.3 慢行道路水性聚合物彩色铺装方案应根据功能性需求、通行类别、原路面状况等因素综合选择。

3.2 色彩设计

3.2.1 路面的色彩设计应符合以下规定：

1 慢行道路水性聚合物彩色铺装路面的色彩应突出使用功能，宜与周边建筑、环境、绿化与景观的色彩相协调。

2 慢行道路水性聚合物彩色铺装的颜色应根据铺装方案、气候条件、使用场合等综合选择。

3 除特定区域或图案外，慢行道路宜选择低明度色彩。

4 慢行道路宜选用耐候等级高、抗污能力强的色彩，宜为红、绿、蓝等深色系。

3.2.2 色彩设计应按下列步骤进行：

1 确定设计色彩

选择合适的色调（H）、明度（L）、彩度（C），确定设计色彩标号：HL/C。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的最大设计彩度（C_{max}）和小于C的最小

征求意见稿

设计彩度（C_{min}），确定最大彩度设计色彩标号HL/C_{max}和最小彩度设计色彩标号HL/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HL/C、HL/C_{max}、和HL/C_{min}对应的色卡标样，分别记为色彩色卡标样（K）、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}）。

3.3 铺装功能设计及方案决策

3.3.1 慢行道路水性聚合物彩色铺装应具有良好的平整度、耐候性以及耐久性。

3.3.2 应确定慢行道路的使用目的、通勤量、基面条件等，并进行分类（如自行车道、步行道），选择适宜的铺装类型，铺装方案决策见表3.3.2。

表 3.3.2 慢行道路水性聚合物彩色铺装方案决策

铺装类型	基面情况	适用范围	色彩选择范围	使用年限（年）
彩色超表处	沥青混凝土	公共设施路面工程非机动车道	任意颜色	3~5
彩色精细封层	水泥混凝土 沥青混凝土	公共设施路面工程人行道	任意颜色	2~4
水性彩色抗滑磨耗层	沥青混凝土	公共设施路面工程非机动车道及人行道	红黄蓝绿等	5~8
彩色微表处	水泥混凝土 沥青混凝土	公共设施路面工程非机动车道	红黄蓝等	3~5
彩色砂基透水混合料	水泥混凝土 沥青混凝土	公共设施路面工程等人行道	红黄蓝等	5~8

征求意见稿

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 慢行道路水性聚合物彩色铺装施工使用的原材料应检验合格后方可使用。

4.1.2 不同品种和规格的原材料应分类存放。

4.2 颜料

4.2.1 路面采用的颜料宜优先选用无机颜料，如因色彩需求使用有机颜料，则需结合年限选用优良耐晒耐候型的高性能有机颜料，颜料的技术指标应符合表4.2.1的规定。

表 4.2.1 颜料技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
外观	-	粉末状、均匀无结块	目测
水溶物含量	%	≤1.0	GB/T 5211.1-2003
含水率	%	≤1.0	GB/T 5211.3-2020
质量着色力	-	95~105	GB/T 5211.19-1988
筛余物（0.075mm筛孔）	%	≤0.1	GB/T 5211.18-2015
耐光性	级	≥7	GB/T 1710-2008
耐候性	级	≥4	GB/T 250-2008

4.2.2 色浆技术指标应符合表4.2.2的规定。

表 4.2.2 色浆技术要求

检测指标		单位	技术要求	试验方法
容器中外观		/	无硬块、搅拌后呈均匀状态	HG/T 3951-2007
耐光性	$ST_{1/25}$	/	⩾7	GB/T 1710-2008
	TT			
耐候性	$ST_{1/25}$	/	⩾4	GB/T 250-2008
	TT			

征求意见稿

着色力	/	97~103	HG/T 3951-2007
挥发性有机化合物含量	g/L	≤400	GB30981-2020

4.3 彩色超表处

4.3.1彩色超表处技术指标应符合表4.3.1的规定。

表 4.3.1 彩色超表处技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
凝胶时间	min	≥10	JT/T 712-2008
集料附着性（划圈法）	级	≤4	
不粘轮干燥时间	min	≤300	
耐水性能	/	在水中浸 24h 应无异常现象	JT/T 712-2008
耐碱性	/	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 无异常现象	
耐磨性（750g/500 转）	mg	≤60	GB/T 22374-2018
黏结强度	MPa	≥2.0 或基面破坏	JTG/T 3364-02-2019
色差值，ΔE^*_{ab}	/	≤6	GB/T 1766-2008

4.4 彩色精细封层

4.4.1彩色精细封层技术要求应符合表4.4.1的规定。

表 4.4.1 彩色精细封层技术要求

检测指标	单位	要　求	试验方法
实干时间	min	≥10	GB/T 16777-2008
黏结强度	MPa	≥0.8 或基面破坏	JTG F80/1-2017（附录 N）
不粘胎时间干燥时间	min	≤120	JT/T712-2008
耐化学性能	-	不溶解于化学药品	GB/T 9274-1988
耐碱性（饱和 $Ca(OH)_2$,48h）	-	表观完整，不起泡，不剥落，允许轻微变色	GB/T 22374-2018
耐磨性(750g/500 转)	mg	≤400	
色差值，ΔE^*_{ab}	/	≤6	GB/T 1766-2008

征求意见稿

4.5 水性彩色抗滑磨耗层

4.5.1水性彩色抗滑磨耗层的技术指标应符合表4.5.1-1的规定，集料的技术指标应符合表4.5.1-2的规定。

表 4.5.1 水性彩色抗滑磨耗层的技术指标

检测指标	单位	技术要求	试验方法
凝胶时间	min	≥10	JT/T 712-2008
集料附着性（划圈法）	级	≤4	
抗滑性（BPN）	/	≥45	JT/T712-2008
不粘轮干燥时间	min	≤300	JT/T 712-2008
耐水性能	/	在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性	/	在氢氧化钙保护溶液中浸 24h 无异常现象	
耐磨性(750g/500 转)	mg	≤100	GB/T 22374-2018
粘结强度	MPa	≥1.5 或基面破坏	JTG/T 3364-02-2019

表 4.5.2 集料技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
表观密度	g/cm^3	≥2.30	JTG E42 T 0328
含水率	%	≤1.0	JTG E42 T 0332
粒径	mm	2~3	JTG E42 T 0327
含泥量	%	≤0.5	JTG E42 T 0333

4.6 彩色微表处

4.6.1 彩色微表处用改性乳化沥青应符合表4.6.1的规定。

表 4.6.1 彩色微表处改性乳化沥青技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
电荷	/	阳离子正电（+）	JTG E20 T 0653
筛上剩余量（1.18mm 筛）	%	≤0.1	JTG E20 T 0652
沥青标准粘度 $C_{25,3}$	s	12~60	JTG E20 T 0621
恩格拉粘度 E25	/	3~30	JTG E20 T 0622

征求意见稿

蒸发残留物含量		%	≥60	JTG E20 T 0651
蒸发残留物性质	针入度（25℃）	0.1mm	40~100	JTG E20 T 0604
	软化点	℃	≥50	JTG E20 T 0606
	延度（5℃）	cm	≥20	JTG E20 T 0605
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5	JTG E20 T 0607
贮存稳定性	1d	%	≤1	JTG E20 T 0655
	5d	%	≤5	

4.6.2 彩色微表处用集料应符合表4.6.2的要求。

表 4.6.2 彩色微表处集料技术要求

材料名称	检测指标	单位	技术要求	试验方法
粗集料	石料压碎值	%	≤26	JTG E42 T 0316
	洛杉矶磨耗损失	%	≤28	JTG E42 T 0317
	石料磨光值	/	≥42	JTG E42 T 0321
	坚固性	%	≤12	JTG E42 T 0314
	针片状含量	%	≤15	JTG E42 T 0312
细集料	坚固性	%	≤12	JTG E42 T 0340
矿料	砂当量	%	≥65	JTG E42 T 0334

4.6.3 彩色微表处矿料中可掺加矿粉、水泥、消石灰等填料。填料应干燥、疏松、无结团，并应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中的相关要求。

4.6.4 彩色微表处混合料技术指标应符合表4.6.4的要求。

表 4.6.4 彩色微表处混合料技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
25℃可拌和时间	s	≥120	JTG E20 T 0757
粘聚力试验	N·m	30min 初凝时间：≥1.2	JTG E20 T 0754
		60min 开放交通时间：≥2.0	
负荷车轮粘附砂量	g/㎡	≤450	JTG E20 T 0755
湿轮磨耗损失	g/㎡	浸水 1h：≤540	JTG E20 T 0752

征求意见稿

		浸水 6d：≤800	
轮辙变形试验的宽度变化率	%	≤5	JTG E20 T 0756
配伍性等级值	/	≥11	JTG E20 T 0758

4.7 彩色砂基透水铺装

4.7.1彩色砂基透水铺装用胶结料技术指标应符合表4.7.1-1的规定；集料技术指标应符合表4.7.1-2的规定；混合料技术要求应符合表4.7.1-3的规定。

表 4.7.1-1 胶结料技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
固化时间	min	≤420	JT/T 712-2008
耐水性能	/	在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性	/	在氢氧化钙保护溶液中浸 24h 无异常现象	
粘结强度	MPa	≥2 或基面破坏	JTG/T 3364-02-2019

表 4.7.1-2 集料技术要求

检测指标	单位	技术要求	试验方法
粒径	mm	0.18~0.25	JTG E42 T 0327
含水率	%	＜1	JTG E42 T 0332
含泥量	%	≤0.5	JTG E42 T 0333
表观密度	%	≤0.5	JTG E42 T 0328

表 4.7.1-3 彩色砂基透水混合料技术要求

检测指标		单位	技术要求	试验方法
透水速率		ml/(min·cm^2)	≥1.5	JG/T 376-2012
透水时效		次	≥10	JG/T 376-2012
滤水率		%	≥90	JG/T 376-2012
抗冻融性	25 次冻融循环后质量损失率	%	≤20	JG/T 376-2012
	25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤20	JG/T 376-2012
摩擦系数摆值		—	≥45	JG/T 376-2012
保水率		g/cm^3	≥0.06	JG/T 376-2012
耐磨性		mm	磨坑长度≤35	GB/T 12988-2009

征求意见稿

耐候性	外观	无破坏			JG/T 376-2012
	色差	≥3 级			
强度等级	—	Cc10	Cc20	Cc30	JG/T 376-2012

征求意见稿

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 施工前应进行现场调查与路况核对，根据铺装方案及现场情况等编制施工组织设计文件，并进行施工技术交底。

5.1.2 施工应在基面连续干燥48h后实施，严禁在雨天或路面潮湿情况下施工。

5.1.3 原材料应检验合格，并提供报验资料，方可进场。

5.1.4 施工环境温度不应低于10℃，施工时的铺装表面温度不应超过65℃，环境风速不宜大于10m/s。

5.1.5 养护期内，应采取措施防止雨水冲刷，养护区域内不得堆放重物，严禁车辆与行人进入。

5.1.6 施工单位应按要求对施工质量进行自检，如实记录施工数据，并按要求整理归档。

5.2 施工准备

5.2.1 施工前应彻底清除原铺装上的松散石料、水、泥垢、灰尘以及残留物等。

5.2.2 施工前可采用薄膜覆盖或其他材料对交通附属设施、路缘石及相邻路面等进行保护，使其不受污染，待施工完毕后及时清除。

5.2.3 施工前应对生产设备及检测设备进行计量标定，对洒布设备应采用试洒方式进行标定。

5.2.4 现场施工宜采用具有作业宽度、洒布量及温度可控的专用设备，小规模或局部施工可采用小型手动喷洒设备。

5.2.5 原材料应在封闭、干燥、通风的仓库储存，储存期不宜超过6个月，且最高储存温度不宜超过35℃。

征求意见稿

5.3 试验段施工

5.3.1 正式施工前应铺筑试验段，试验段面积应不小于100m2，宜选择工程所在地实施。

5.3.2 试验段铺筑应包含以下工作：

1 确定施工设备的工艺参数且处于正常状态。

2 确定喷涂量或洒布量及碎石撒布量等参数。

3 验证施工设备的工作效率及匹配性。

4 确定工作面的适宜作业长度。

5.3.3 试验段施工应由有关各方共同参加，及时确定有关事项，明确试验段结论。

5.3.4 施工单位应进行试验段总结，并取得批复后方可正式施工。

5.3.5 试验段检测频率宜不低于正常检测频率的两倍。

5.4 彩色超表处施工

5.4.1 彩色超表处施工层数应符合设计要求。

5.4.2 涂布多种（两色及以上颜色）彩色超表处时，施工前应确定涂装顺序。

5.4.3 涂料拌和应充分，确保涂层完全干燥后，才能进行下一层喷涂。

5.4.4 彩色涂层宜采用机械喷涂施工，配合人工毛刷刷涂，防止漏底、积料。

5.4.5 养护期间应做好成品保护，养护时间不宜低于8h。

5.4.6 彩色超表处施工过程中质量控制应符合表5.4.6的规定。

表 5.4.6 彩色超表处施工过程中质量控制标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
外观	全线连续	平整均匀、无起泡、不开裂、无漏涂	目测
黏结强度	3 点/200m^2	≥2MPa 或基面破坏	JTG F80/1-2017

征求意见稿

			（附录 N）
摩擦系数摆值	3 点/200m^2	≥45	JTG 3450 T 0964
耐水性	3 点/200m^2	在水中浸 24h 应无异常现象	JTT 712-2008

5.5 彩色精细封层施工

5.5.1 施工层数为一层时，宜采用人工刮涂方式进行施工，刮涂量应符合设计要求；施工层数为两层时，宜采用人工刮涂方式进行底层施工，采用设备喷涂方式进行面层施工。

5.5.2 施工机械化喷涂设备工作宽度应不小于3.5m，工作效率宜不低于800m^2/h，施工过程中应保持匀速喷涂作业。

5.5.3 手持式喷枪喷涂时喷嘴距地面的距离宜控制在 45~60cm，喷嘴应垂直地面以往复均匀移动。喷涂不均匀的区域，可采用人工刮涂方式进行处治。

5.5.4 施工完毕，应根据环境温度完成养护后方可开放交通，养护时间应符合表5.5.4的规定。

表 5.5.4 养护时间技术要求

检测项目	单位	技术要求					
环境最低温度	℃	10	15	20	25	30	35
最短养护时间	h	18	12	9	7	5	3

5.5.5 彩色精细封层施工过程中质量控制应符合表5.5.5的规定。

表 5.5.5 彩色精细封层施工过程中质量控制标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
基面状态	全线连续	表面平整、干燥、无杂物	目测
外观	全线连续	无凝胶、结块，呈均匀状态	目测
环境温度	5 次/d	≥10℃	温度计
涂布量	1 次/2000m^2	设计值±0.2	JTG 3450 T 0982

征求意见稿

5.6 水性彩色抗滑磨耗层施工

5.6.1 采用塑料胶带或pvc管保护道路标志标线，防止施工时被污染，待施工完毕，路面完全干燥后可移除。

5.6.2 搅拌均匀的各组分材料宜采用机械化喷涂或手持式喷枪喷涂，涂布量应符合设计要求。

5.6.3 应在喷涂完毕2min内完成集料撒布，集料撒布量应符合设计要求，以全面覆盖胶结料为准。

5.6.4 宜优先采用小型压路机进行碾压，压路机械组合、碾压遍数应由试验段确定。

5.6.5 待胶结料表干后，再次喷涂胶结料，涂布量应符合设计要求。

5.6.6 施工完毕后，应根据环境温度完成养护后方可开放交通，养护时间应符合表5.6.6的规定。

表 5.6.6 养护时间

环境温度/℃	10	15	20	25	30	35
最低养护时间/h	17	13	11	9	7	5

5.6.7 水性彩色抗滑磨耗层施工过程中质量控制应符合表5.6.7的规定。

表 5.6.7 水性彩色抗滑磨耗层施工过程中质量控制标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
基面状态	全线连续	表面平整、干燥、无杂物	目测
环境温度（℃）	5 次/d	不低于 10℃	温度计
表干时间	全线连续	不高于 24h	GB/T 16777-2008
外观	全线连续	无凝胶、结块，呈均匀状态	JC/T 975-2005
胶结料涂布量（kg/m^2）	1 次/2000 m^2	设计值±0.2	JTG 3450 T 0982
集料撒布量（kg/m^2）	1 次/1000 m^2	设计值±0.5	JTG 3450 T 0982

征求意见稿

5.7 彩色微表处施工

5.7.1 施工环境温度不得低于10℃，当环境温度高于30℃时，应采用在水中添加乳化剂等缓凝措施。

5.7.2 宜采用阳离子或阴离子聚合物改性乳化沥青，改性剂用量不宜低于3%。

5.7.3 不得在雨天进行施工。施工中遇雨或者施工后混合料尚未成型就遇雨时，应在遇雨后将无法正常成型的材料铲除。

5.7.4 对基面结构强度不足的应首先进行补强；对于原基面的病害处理应符合设计要求。

5.7.5 根据施工配合比和现场集料含水率对混合料进行拌和，匀速进行摊铺。

5.7.6 混合料摊铺后，应立即修补摊铺起终点、纵横向接缝、摊铺厚度不均和纵向刮痕等部位的施工缺陷。

5.7.7 彩色微表处摊铺后一般不需要碾压，对于硬路肩、停车场等处，可在微表处混合料破乳后、开放交通前，采用胶轮压路机进行碾压。

5.7.8 彩色微表处施工过程中质量控制应符合表5.7.8的规定。

表 5.7.8 彩色微表处施工过程中质量控制标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
稠度	1 次/100m	适中	经验法
外观	全线连续	表面平整、均匀、无离析、无划痕	目测
油石比	1 次/日	施工配合比的油石比±0.2%	三控检验法
矿料级配	1 次/日	满足施工配合比的矿料级配要求	摊铺过程中从矿料输送带末端接出集料进行筛分
摊铺厚度	5 个断面/km	-10%	钢尺测量或其他有效手段，每幅中间及两侧各 1 点，取平均值作为检测结果

征求意见稿

5.8 彩色砂基透水混合料施工

5.8.1 模板

1 宜采用钢模板，模板应顺直、平整，每 1m 设置 1 处支撑装置。

2 模板应安装稳固、平整、无扭曲，相邻模板应紧密平顺，不得错位。

5.8.2 拌和

1 透水砂基混合料搅拌应为厂拌或集中拌和。

2 搅拌时间宜控制在 5min 内。

3 透水砂基混合料拌和均匀后应立即出料，利用推车、料斗等工具运送至摊铺工作面。

5.8.3 摊铺

1 铺筑作业时卸料应均匀，拌和、布料应与摊铺速度相适应。

2 将透水砂基混合料按单位面积材料用量均匀分布在立模施工区域，宜按试验段确定的松铺系数进行摊铺。

3 采用人工进行初步刮平或抹平处理。

5.8.4 压实

1 透水砂基混合料宜采用小型压路机进行碾压，碾压至无明显轮迹带为止。局部不平整区域应由人工找平。

2 为防止透水砂基混合料粘轮，应对压路机钢轮涂刷隔离剂，严禁涂刷柴油。

5.8.5 养护

1 自然养护 24h（若温度低于 25℃，宜延长至 72h）。

2 养护期内，应采取措施防止雨水冲刷、杂质掉落，严禁车辆与行人进入养护区域，不得堆放物体。

3 完成养护后，面层强度达到设计要求，拆除立模；设计未规定时，强度应达到设计标准的 80%以上后拆模。若局部损坏，应立即用新料修补，并重新养护。

5.8.6 切缝

征求意见稿

1 基层为水泥透水混凝土时，采用切缝机进行切缝，宽度宜为 4-6m，切缝厚度不应小于设计厚度的 1/4。

2 基层为透水沥青混凝土，可不设置切缝。

3 若存在接缝，宜控制在切缝处设置接缝。

5.8.7 面涂层喷涂

1 施工前应清除面层杂质，保持面层干燥清洁。

2 面涂层应均匀喷涂，喷涂量应以设计为准，宜在 30min 内喷涂完毕。

3 完成喷涂后需对涂层进行养护，养护期间应采取措施防止雨水冲刷、杂质掉落，严禁车辆、行人进入养护区域，不得堆放物体，养护时间宜不低于 24h。

5.8.8 彩色透水砂基透水混合料施工过程中质量控制应符合表5.8.8的规定。

表 5.8.8 彩色砂基透水混合料施工过程中质量控制标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
基面状态	全线	表面平整、无杂物、无积水	目测
环境温度（℃）	5 次/d	≥5℃	温度计
混合料用量（kg/m^2）	1 次/500m^2	设计值±0.5	总量反算法
外观	全线	状态均匀	JC/T 975-2005

5.9 彩色铺装交工控制标准

5.9.1 彩色超表处验收标准应符合表5.9.1的规定。

表 5.9.1 彩色超表处验收标准

检测项目		检测频率	质量要求	检测方法
主涂层	耐水性能	3 点/200m^2	在水中浸 24h 应无异常现象	JT/T 712-2008
	黏结强度		2.0MPa 或基面破坏	JTG F80/1-2017（附录 N）
	涂布量		设计值±0.2	JTG E60 T 0982
	摩擦系数	3 点/200m^2	≥45	JTG 3450 T 0964
面	耐水性能	3 点	在水中浸 24h 应无异常现象	JT/T 712-2008

征求意见稿

层	涂布量	/200m²	设计值±0.2	JTG E60 T 0982
	不沾胎时间干燥时间，min		≤300	JT/T 280-2004

5.9.2 彩色精细封层材料验收标准应符合表5.9.2的规定。

表 5.9.2 彩色精细封层验收标准

检测项目	检测频率	质量要求	检测方法
外观质量	全线连续	均匀一致	目测
渗水系数	1 点/200m	不渗水	JTG 3450 T 0971
摩擦系数	1 点/200m	≥45	JTG 3450 T 0964
黏结强度	3 点/200m²	≥0.8 MPa 或基面	JTG F80/1-2017（附录 N）

5.9.3 水性彩色抗滑磨耗层验收标准应符合表5.9.3的规定。

表 5.9.3 水性彩色抗滑磨耗层材料验收标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
外观	全线连续	无凝胶、结块，呈均匀状态	JC/T 975-2005
渗水系数	1 点/200m	不渗水	JTG 3450 T 0971
摩擦系数	1 点/200m	≥55	JTG 3450 T 0964
黏结强度	3 点/200m²	≥1.5 MPa 或基面破坏	JTG F80/1-2017（附录 N）

5.9.4 彩色微表处验收标准应符合表5.9.4的规定。

征求意见稿

表 5.9.4 彩色微表处验收标准

检测项目		检测频率	质量要求	检测方法
表观质量	外观	全线连接	表面平整、密实、均匀，无松散、无花白料、无轮迹、划痕	目测
	横向接缝	每条	对接、平顺	目测
	纵向接缝	全线连接	宽度＜80mm 不平整＜6mm	目测或尺量 3m 直尺
	边线	全线连接	任一 30m 长度范围的水平波动不得超过±50mm	目测或尺量
抗滑性能	摩擦系数	5 点/km	≥45	JTG 3450 T 0964
	横向力系数	全线连接	≥54	JTG 3450 T 0965
	构造深度（mm）	5 点/km	≥0.6	JTG 3450 T 0961
渗水系数		3 点/km	≤10ml/min	JTG 3450 T 0971
厚度		5 点/km	-10%	JTG 3450 T 0913

5.9.5 彩色砂基透水铺装验收标准应符合表5.9.5的规定。

表 5.9.5 彩色砂基透水铺装验收标准

检测项目	检测频率	质量要求	检测方法
外观质量	全线	均匀一致	JC/T 975-2005
色差（级）	3 点/500m^2	≥3	GB/T 12988-2009
透水速率 ml/(min.cm^2)	3 点/500m^2	≥1.5	JG/T 376-2012
厚度（mm）	3 点/500m^2	设计值±2	JTG 3450 T0912
摩擦系数	5 点/200m^2	≥45	JTG 3450 T0964

征求意见稿

6 养护

6.1 一般规定

6.1.1 应对符合条件的慢行道路水性聚合物彩色铺装实施一定里程或比例的预防养护，保持或提升彩色路面良好的运营品质。

6.1.2 慢行道路水性聚合物彩色铺装应及时处理破损，保持铺装层技术状况良好，提高整体服务水平。

6.1.3 养护维修作业应以快速、绿色、美观、经济为原则，严格按照操作规程实施。

6.2 预防养护

6.2.1 慢行道路水性聚合物彩色铺装的预防养护工作应包括路面清洗和路面颜色恢复。

6.2.2 慢行道路水性聚合物彩色铺装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及时进行；定期清洗应根据季节、交通状况、浮尘等灵活确定，每月不少于一次，宜采用专用的清洗设备。

6.2.3 慢行道路水性聚合物彩色铺装宜采用彩色超表处进行路面颜色恢复。彩色超表处的养护频率应根据路面颜色的褪色程度确定。

6.3 病害修复养护

6.3.1 修复养护工程应根据设计对原铺装层局部病害进行预处理，宜优先选择机械化设备施工。局部病害预处理应作为病害修复养护工程的组成部分。

6.3.2 对慢行道路水性聚合物彩色铺装的裂缝、坑槽、抗滑性能不足等主要病害，应进行病害修复养护。选择病害修复养护方案应符合下列规定：

1 路面病害宜采用原铺装材料进行修复。

2 抗滑性能不足病害宜采用增加彩色抗滑磨耗层的方案。

征求意见稿

3 对于病害严重且面积较大的慢行道路水性聚合物彩色铺装宜采用彩色微表处进行修复。

征求意见稿

附录 A 慢行道路水性聚合物彩色铺装材料的耐候性及色彩评定方法

A.1 目的与适用范围

A.1.1 本方法适用于慢行道路水性聚合物彩色铺装工程。

A.1.2 本方法用于评定慢行道路水性聚合物彩色铺装材料的耐候性及色彩评定方法。

A.2 慢行道路水性聚合物彩色铺装材料的耐候性评定方法

A.2.1 使用包含有荧光紫外灯、凝露或喷水的装置，对慢行道路水性聚合物彩色铺装材料进行人工老化，使涂饰表面曝露于某一辐射曝露能或曝露时限，或使涂饰表面的某一项或几项性能达到某一变化程度。

A.2.2 宜采用目视比按 GB/T 9761 的规定将老化后的样板与未进行老化的样板（标准板）进行比色，参照 GB/T 250-2008 的规定用灰色样卡按表 A.2.2 进行评级。

表 A.2.2 变色程度和变色等级

等 级	灰卡等级	变色程度
0	5 级至 4 级	无变色
1	劣于 4 级至 3 级	很轻微变色
2	劣于 3 级至 2 级	轻微变色
3	劣于 2 级至 1~2 级	明显变色
4	劣于 1~2 级至 1 级	较大变色
5	劣于 1 级	严重变色

A.3 慢行道路水性聚合物彩色铺装材料的色彩评定方法

A.3.1 色彩评定宜采用目视比较法，目视比色法按《GB/T 9761-2008》（色漆和清漆 色漆的目视比色） 进行。

A.3.2 对两块试板的比色或试板与参照标准板的比色可以在自然日光下或在比色箱中的人造光源下进行。将试板并排放置，边与边相互接触，眼睛到试板的距离为 500mm 将被测试材料的漆膜与参照标准板或标准色漆的漆膜进行比色。为了提高比色的准确性，比色时试板位置要时时交换。

A.3.3 在比色箱中观察，使光线与试板成 0° 角入射，人眼以 45° 角观察试板，观察总色差。

A.3.4 如果标准板和试板含有不同的颜料组成，它们在某一标准光源下可能是等色的，而

征求意见稿

在另一种光源下可能不等色，这种现象称为条件配色。无论是相同颜料还是不同颜料引起的较小程度的条件配色是可以接受的，因为条件配色的重要性与色漆的用途有关。在不同光源下，可接受的条件配色应由有关双方商定。除了在人造的平均昼光光源（D65）下评定匹配性外，还要在白炽光源（A）下进行比较，评定匹配是否一致。

A.3.5 采用 CIELAB 色差公式计算总色差，两颜色间的总色差ΔE^*_{ab}是它们在 CIE1976 ($L^*a^*b^*$)色空间(见 GB11186.1)中两位置的几何距离，并按以下公式计算：

$$\Delta E^*_{ab} = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{\frac{1}{2}}$$

式中， $\Delta L^* = L^*_T - L^*_R$，$\Delta a^* = a^*_T - a^*_R$，$\Delta b^* = b^*_T - b^*_R$

A.3.6 明度差

CIE1976 心理测验明度差定义了试样与参考样之间的明度差△L^*，$\Delta L^* = L^*_T - L^*_R$。

A.3.7 彩度差

CIE 1976ab彩度差定义了试样与参考样之间的彩度差ΔC^*_{ab}，$\Delta C^*_{ab} = C^*_{ab,T} - C^*_{ab,R}$

式中 $C^*_{ab,T}$—试样的 CIE 1976ab 彩度，定义为$C^*_{ab,T} = (a^{*2}_T + b^{*2}_T)^{\frac{1}{2}}$

$C^*_{ab,R}$—参照样的 CIE 1976ab 彩度，定义为$C^*_{ab,R} = (a^{*2}_R + b^{*2}_R)^{\frac{1}{2}}$

A.3.8 色调差

CIE 1976ab彩度差定义了试样与参考样之间的色调差ΔH^*_{ab}，$\Delta H^*_{ab} = K_H((\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 + (\Delta C^*_{ab})^2)^{\frac{1}{2}}$

式中，当$(a^*_R b^*_T - a^*_T b^*_R) \geq 0$时，$K_H = +1$；当$(a^*_R b^*_T - a^*_T b^*_R) < 0$时，$K_H = -1$。

征求意见稿