

建筑密封胶用色浆

Colorants for building sealants

编制说明

中国建材检验认证集团苏州有限公司

2019年6月

建筑密封胶用色浆 标准编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

2017年7月1日，中国建筑防水协会发布了“关于印发《2017年第一批中国建筑防水协会标准制修订计划》的通知”（文号：中建防水协发[2017]17号），共安排项目计划12项，其中，“建筑密封胶用色浆”列入计划。

本项目将由中国建筑防水协会共同归口管理。

本标准起草单位：中国建材检验认证集团苏州有限公司、佛山市卡乐尔新材料有限公司等。

本标准主要起草人：。。

本标准主要审查人：。。

1.2 主要工作过程

2018年4月23日，中国建材检验认证集团苏州有限公司在苏州组织召开了中国建筑防水协会团体标准《建筑密封胶用色浆》的第一次工作会议。佛山卡乐尔、安阳积步千里、安阳宏迈等色浆制造企业；江门大光明、杭州之江等密封胶企业、苏州防水材料检测中心等专业机构、以及中国建筑防水协会，共20余名代表参加了本次会议。标准负责起草单位介绍了标准立项的原因和过程，介绍了前期的一些工作和草案稿编写的情况。大会重点围绕着密封胶色浆的适用范围、分类、应具有的性能要求和指标，展开了热烈讨论，并在会上形成以下共性认识：1. 范围：仅适用于指油性色浆，不适用于丙烯酸类密封胶所用色浆；2. 分类：分为有机型和无机型；3. 基本性能：测试细度、稠度、挥发分、水分、和烷烃增塑剂；其中烷烃增塑剂仅适测试 Gw 类密封胶用色浆；4. 应用性能：测试耐候性（色差）项目。有机型色浆按供需双方商定；无机型色浆规定 $\Delta E \leq 3$ ；5. 环保性能：测试可溶性重金属。会后，主编单位安排了下一阶段的工作：由色浆企业提供色浆样品，由中国建材检验认证集团苏州有限公司相关人员按草案稿进行验证试验，试验完成后形成标准征求意见稿。

2019年6月27日，负责起草单位在广东佛山召开了团体标准第二次工作会议。行业协会、色浆制造企业、密封胶企业和第三方机构等22名代表参加了本次会议。标准编制组向大会介绍了标准的验证试验情况和标准征求意见稿草案的编制情况。会议经过讨论，

形成以下共性认识：1. 范围：删除“其他类密封胶用油性色浆可参考采用”；2. 基本性能：稠度、烷烃增塑剂两项加注释：“是否测试由供需双方商定”；可溶性重金属会后探讨“汞”的必要性，铅镉铬等指标改为报告实测值；删除 5.3 明示白油和裂解硅油添加量的要求；3. 试验方法：复测“水分含量”的数据；会后调研可溶性重金属“汞”的试验方法并决定是否删除本项目；可溶性重金属直接测试色浆产品；耐候性项目所使用基胶采用符合 GB/T14683 规定的 Gw 类单组分白色密封胶，重量比改为 2: 100。会后，主编单位将根据会议精神进行调研和复测，并进行下一阶段的工作。

1.3 发展现状

密封胶产品中，生产和应用最多的是硅酮类密封胶，其大部分为黑色产品，也有一部分中性和酸性硅酮胶为白色和透明色。在建筑幕墙的结构装配、中空玻璃二道密封以及门窗幕墙接缝密封时，均是使用黑色或少量灰色密封胶；在民用领域，如在厨卫、家庭装修中使用较多白色和透明色。而有色密封胶在生产应用中占比较少，仅在客户特殊定制时或彩钢板等有色基材上应用时有一定需求。传统的密封胶企业生产有色密封胶产品时，一般在生产的过程中直接添加色粉来对产品进行着色。这样会带来一些问题，首先是色粉投放过程可能会造成车间环境的粉尘污染，其次是生产过程中会有批次间色差或与客户定制的颜色有偏差。因此，密封胶企业自行添加色粉的方法从成本和效果上均不是最优。

随着目前建筑设计的多样性和个性化程度的提升，所对应的建筑材料也需要搭载这些个性化的元素，颜色是表达设计的最佳方法。色浆应用在涂料和化工领域已经比较成熟，且有配套的国家和行业标准规范。近年来，密封胶专用色浆的研发生产和应用技术日趋成熟，也逐渐发展为一类商品化的产品，供密封胶生产企业选用。色浆的应用相比企业自行添加色粉的方案，提升了产品色彩的多样性和专业性，也可以有效帮助密封胶企业减少时间和试错成本的浪费。就色浆产品本身而言，既可以提升密封胶的部分性能，也可以满足用户对密封胶产品美观和多元化的要求。

密封胶用色浆一般为油性（或称溶剂型），分为有机和无机。有机色浆色彩多变、色系丰富，但有耐候性差；无机色浆在耐候性、着色度等方面有较大优势，但色系没有有机类丰富，色彩鲜艳程度也略逊。色浆在应用时必须考虑以下问题：着色性能、与密封胶相容性、在密封胶中的分散性、应用后产品的耐候性、耐化学腐蚀以及色浆本身贮存稳定性。

1.4 市场应用

近些年来，随着产品、技术及其施工工艺的逐步成熟，国内多家企业销售成品密封胶色浆。其中佛山卡乐尔等公司可提供除白色和黑色以外其他多色彩的有机和无机产品解决

方案，还有一些企业仅提供白色和黑色色浆产品。由于黑色白色应用量最多，外购的量也较多。佛山卡乐尔统计的 2016 年华南地区色浆采购比例如下：

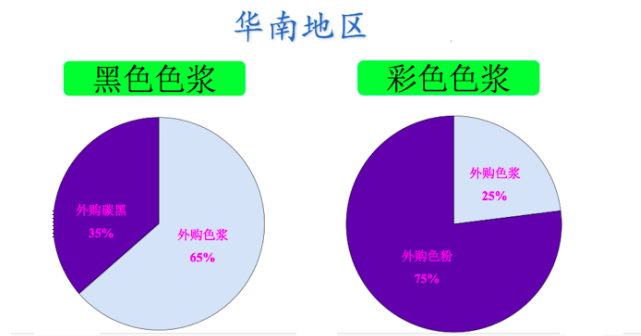


图 1 2016 年华南地区色浆产品采购占比

2 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

标准的编制原则是依据GB/T 1.1—2009给出的原则和2019年1月9日新实施的《团体标准管理规定》等有关政策法规进行编制的。制定本标准时充分考虑到满足我国的技术发展和生产需要，充分体现行业进步和发展趋势，符合国家产业政策，推动行业技术水平提高。标准文本格式、条款主要是根据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》进行编制，本标准满足建筑工程的使用要求，跟踪国际先进水平。标准的主要内容是对建筑密封胶专业色浆产品性能提出要求，规定了该产品的范围、分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输及贮存等内容。

2.2 制定的理由和目的

密封胶专用色浆产品已有多年的市场成熟应用，但由于没有标准规范，应用时无据可寻。此前产品执行的是各生产企业的企标，不能完全反映产品的特性，并且各企业产品名称、范围、分类和要求均不统一，不利于用户采用。目前国内生产企业逐渐增多，但由于没有相关的标准，产品质量差异较大，影响产品的推广使用。

新修订的《标准化法》首次赋予了团体标准法律地位，鼓励社会团体组织制定高技术要求的团体标准。制定团体标准，有利于进一步密封胶色浆产品

3 标准编制情况和主要试验（或验证）情况分析

3.1 标准范围和分类

标准制定内容首先是产品的范围，本标准适用于建筑硅酮密封胶调色用油性色浆。其他类密封胶用油性色浆可参考采用。由于水性密封胶本身应用较少，水性色浆在密封胶中

应用更少，并且在标准调研中也未发现有专门生产水性密封胶色浆的企业，因此范围中仅适用于油性色浆，且仅适用于硅酮密封胶。

分类上，色浆按主要成分，可分为有机型色浆（代号O）和无机型色浆（代号I）。

3.2 试验项目和技术要求

3.2.1 外观

应为膏状物或黏稠体，搅拌后颜色均匀一致，无结皮、硬块和明显颗粒。

外观是重要的指标，直观反应产品的颜色、均匀性和产品质量。

3.2.2 密度

由供需双方商定。

密度与密封胶成品的配方有关，由供需双方自行商定控制。

3.2.3 细度

$\leq 25 \mu\text{m}$ 。

细度是色浆的重要性能指标，影响产品在密封胶中的分散性和最终成品的性能。

3.2.4 稠度

由供需双方商定。

色浆的稠度大小会影响其着色能力，也与密封胶配方有关，可由供需双方自行商定控制。

3.2.5 挥发分

150℃下3h，挥发分 $\leq 1.0\%$

色浆由于添量较少，其挥发分对密封胶成品的挥发份影响有限，但色浆挥发分高会影响密封胶成品的外观和表干时间。挥发分高也不利于产品的环保性能。

3.2.6 水分含量

$\leq 1500\text{mg/kg}$ 。

密封胶遇湿反应固化，色浆中水分含量过高会影响密封胶成品的贮存有效期。

3.2.7 烷烃增塑剂

报告实测值。

根据GB/T 14683-2017规定，用作建筑幕墙装配用结构性和非结构性密封胶不得检测烷烃增塑剂。烷烃增塑剂对密封胶性能的负面影响较大，色浆中也应尽量避免，是否允许色浆中含有烷烃增塑剂，可由供需双方商定控制。

3.2.8 可溶性重金属

报告实测值。白色和黑色色浆不测。

应把控可溶性重金属等有害物质,但是部分无机色浆颜色的来源就是重金属,因此不设限制,而是报告实测值,是否能接收由供需双方商定。

3.2.9 耐候性

有机色浆0型,由供需双方商定;无机色浆I型,色差, $\Delta E \leq 3$ 。

耐候性是色浆着色能力的重要体现。有机色浆耐候性能较差,用户在使用时应知晓其长期使用过程中掉色的风险,根据可接受的程度与供方商定指标。无机色浆应具有耐候性,规定色差 $\Delta E \leq 3$ 。

3.3 标准验证试验

标准试验方法尽量采用现有标准的成熟试验方法。

标准起草小组共收集了相关生产企业的14个样品,样品编号、类型和颜色如下。

表1 验证试验样品类型

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
类型	I	o	o	I	I	I	o	I	I	I	I	I	I	I
颜色	铁红	酞青绿	大红	黑色	中黄	瓷白	酞青蓝	桔黄	群青	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色

验证试验结果汇总如下。

(1) 外观

外观采用目测观察的试验方法。

表2 外观

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
外观	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
合格率	100%													

(2) 密度(g/cm³)

密度按GB/T 6750规定进行试验,验证试验中同时验证了GB/T 13477.2的密封胶密度试验方法,结果见下表。

表3 密度

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
GB/T13477.2方法	2.23	1.30	1.19	1.09	2.17	2.04	1.14	2.63	1.64	1.32	1.21	1.16	1.17	1.19
GB/T 6750	2.05	1.21	1.08	1.04	2.12	1.95	1.09	2.63	1.61	1.11	1.12	1.11	1.12	1.11

方法														
合格率	/													

GB/T 13477.2需使用到水或其他液体溶剂，试验过程会与产品接触后产生影响，结果不准确。采用GB/T 6750规定的密度瓶方法更适合本产品，试验结果更加稳定可靠。

(3) 细度 (μm)

按照GB/T 6753.1规定的方法进行。观察刮痕。当细度板上出现明显刮痕（能看到细度板白底的刮痕，见图1）时，对刮痕的上端位置进行读数，即为细度值。验证试验中同时检测了蝴蝶试验的方法进行对比。

表4 细度

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
蝴蝶试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
细度板法	5.0	34	20	3	24	8	17	6	17	28	5	5	4	4
合格率	细度板法：85.7%													

蝴蝶试验的方法是定性的方法，需要目测观察，经验证所有样品都均匀。细度板法为定量检测的方法，要求更高，有2个样品的细度检测结果大于25 μm，其余12个样品均符合要求。

(4) 稠度 (cm)

按照GB/T 1749规定的方法进行测试。测试3次平行试验，取平均值。

表5 稠度

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
稠度	12.5	8.0	6.5	10.5	9.5	22	8.4	9.0	6.5	5.0	5.8	5.4	6.8	6.0
合格率	/													

稠度采用唧筒的方法进行测试，要求由供需双方商定。

(5) 挥发分 (%)

称取 (2.5±0.5) g样品 (m₀)，均匀摊铺在表面皿中，然后称量表面皿和试样的重量 (m₁)。称重结束立即放入 (150±2) °C的烘箱中，处理3h。取出后，放置在 (23±2) °C环境下的干燥器中1h，取出称量表面皿和试验的重量 (m₂)。挥发分(V)按 $V = \frac{(m_1 - m_2)}{m_0} \times 100\%$

公式进行计算，精确到0.1g。测试2个平行试件，取平均值。

表6 挥发分

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
挥发分	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.7	1.1	0.5	1.1	0.5	0.4
合格率	100%													

150℃热处理后与处理前样品状态未发生明显改变。

(6) 水分含量(mg/kg)

按GB/T 18582-2008中附录B.2的规定进行试验。对于无法用合适的试剂溶解的色浆样品，可使用卡尔费休干燥炉进行试验，炉温控制在(200±5)℃，保持氮气流速(200±20) mL/min。

表7 水分含量

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
水分	812.5	1347.6	792.4	951.8	1097.5	1348.4	770.5	1082	1430.8	/	/	/	/	/
合格率	100%													

测试的9个试样均合格。

(7) 烷烃增塑剂

按GB/T 31851-2015中第7章的规定进行试验。验证试验也研究性的尝试把色浆混合到硅胶中后再测试烷烃增塑剂。

表8 烷烃增塑剂

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
色浆	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
混合中性胶	/	/	/	无	无	/	/	/	/	/	/	/	/	/
混合酸性胶	/	/	/	有	有	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合格率	100%													

所有色浆样品中均未检出烷烃增塑剂。再混合硅胶后，酸性胶中测出了烷烃，说明烷烃来源于酸性胶中而非色浆。混合胶后的测试结果仅作为研究分析，不写入标准试验方法。

(8) 可溶性重金属含量 / (mg/kg)

可溶性重金属项目采用GB 18582-2008附录D方法检测。

表9 可溶性重金属

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
类型	I	o	o	I	I	I	o	I	I	I	I	I	I	I
颜色	铁红	酞青绿	大红	黑色	中黄	瓷白	酞青蓝	桔黄	群青	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
铅	0	0	0	/	1169	/	0	35861	0	/	/	/	/	/
镉	0	0	0	/	0	/	0	0	0	/	/	/	/	/
铬	0	0	0	/	88	/	0	10	0	/	/	/	/	/
汞	0.075	0.071	0.032	/	无法测试	/	0.046	无法测试	0.516	/	/	/	/	/
合格率	铅 71.4%，镉 100%，铬 85.7%，汞 100%													

经验证，有机型色浆无重金属。无机型色浆中，黄色等颜色鲜艳的色彩中，重金属含量可能会超标。

(9) 耐候性（色差, ΔE ）

将色浆样品与符合GB/T 14683-2017规定的Gw类单组分白色密封胶（可由色浆制造厂家提供）按重量比2:100（或色浆制造厂家规定的其他配比）进行手工搅拌，混合均匀后，刮涂在符合GB/T 13477.1规定的长宽尺寸为（50×50）mm，厚度不小于3mm的铝板上。胶层应涂膜均匀，且厚度不小于0.2mm。制备3块试件，放置在标准试验条件下养护21d。

养护结束后，将试件胶层面朝上，放入符合JC/T 485-2007中5.12.1规定的紫外线箱中，在不浸水的条件下连续光照300h，光照期间试件表面的温度为（40±5）℃。用色差计比较每个试件老化前后相同位置胶层表面的颜色变化，每个试件测量1点，取3个试件测量结果的平均值作为试验结果。

表10 耐候性

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
类型	I	o	o	I	I	I	o	I	I	I	I	I	I	I
颜色	铁红	酞青绿	大红	黑色	中黄	瓷白	酞青蓝	桔黄	群青	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
与酸胶标况	1.78	1.29	0.56	0.39	0.56	1.00	0.71	0.87	0.66	0.98	0.77	0.38	2.44	0.64
与酸胶紫外	1.44	6.78	2.80	1.24	3.32	1.09	7.16	1.78	11.62	1.81	0.80	0.88	1.10	1.32
与中性胶标况	0.31	1.00	0.51	2.60	2.65	1.47	2.73	0.48	0.13	0.13	0.22	0.37	0.87	0.94
与中性胶紫外	0.95	4.18	3.82	2.48	2.62	2.86	7.00	3.04	6.20	0.84	1.08	1.05	1.19	0.96

合格率	与酸胶合格率：有机类 33.3%；无机类 81.8% 与中性胶合格率：有机类 0；无机类 81.8%
-----	---

(10) 总体合格率

试验样品的总体合格率见表11。

表 11 总体合格率

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
类型	I	o	o	I	I	I	o	I	I	I	I	I	I	I
颜色	铁红	酞青绿	大红	黑色	中黄	瓷白	酞青蓝	桔黄	群青	黑色	黑色	黑色	黑色	黑色
外观	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
密度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
细度	√	×	√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√
稠度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发分	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×	√	×	√	√
水分	√	√	√	√	√	√	√	√	√	/	/	/	/	/
烷烃增塑剂	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
铅	√	√	√	/	×	/	√	×	√	/	/	/	/	/
镉	√	√	√	/	√	/	√	√	√	/	/	/	/	/
铬	√	√	√	/	×	/	√	10	√	/	/	/	/	/
汞	√	√	√	/	/	/	√	/	√	/	/	/	/	/
耐候性(酸胶)	√	/	/	√	×	√	/	√	×	√	√	√	√	√

3 个有机产品合格率：不考虑耐候性，67%。

11 个无机产品合格率：55%。重金属改为与基胶混合后，预计合格率能有所提高。

参加验证试验的产品，总体合格率达到5成以上。

3.4 参加验证试验单位

表 12 参加验证试验的单位和样品

生产企业	提供产品
佛山市卡乐尔新材料有限公司	有机、无机、多色
安阳迈宏新材料有限公司	无机、黑色

4 标准中所涉及的专利

目前未收到任何的知识产权的诉求。本标准内容不涉及相关专利与知识产权。

5 产业化情况、经济效益分析

建筑涂料行业是中国最早使用商品色浆的领域，目前色浆的主要应用在油墨涂料以及纺织行业。密封胶用色浆属于建筑建材行业的细分市场的产品。硅酮胶中色浆的添加量一般在 0~10%不等，大部分集中在 3%左右。因为是辅料，不参与胶的反应，整体用量相对较少。

目前国内专业为密封胶企业提供多色系色浆解决方案的企业不多，多为提供黑白色色浆的企业。这也跟市场供需关系相关，绝大部分建筑密封胶均为黑白灰等常规色，需求量最大，因此密封胶企业也更加倾向于外购黑色和白色色浆。而特殊定制颜色的彩色密封胶一般有以下特点，一是颜色多变，往往需根据基材颜色和设计师提出的颜色定制；二是特殊应用，订货量一般不大。因此在订货量大的前提下，密封胶厂家会更倾向于外购彩色色浆。

色浆属于半成品，储存期短，每次只能按需制作，少量多次，损耗大。随着色浆企业的规范化，环保检查严格化，促进行业使用色浆的高效率化，预计未来硅酮胶厂家越来越倾向于外购色浆，市场前景良好。

6 采用国际标准和国外先进标准情况

经检索，未发现国际标准和国外先进标准。

7 本标准与现行的相关法律、法规及相关标准（包括强制性标准）的一致性

经广泛调研和多方面征求意见，本标准有关技术参数、性能指标、技术要求符合现行法律、法规、规章及有关强制性标准要求并具有 consistency。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

经征求意见稿阶段、送审稿阶段和报批稿审查会征求意见并对反馈意见做了认真分析和讨论，并对标准条文进行了完善和修改。在审查会议上，本标准的起草单位、科研院所、业内有关专家、学者、用户取得一致性意见，没有提出重大分歧意见。

9 标准性质的建议说明

本标准 of 团体标准，团体内部成员遵守并采用，社会（其他企业或单位）自愿采用。

10 贯彻标准的要求和措施建议

待本标准批准发布后，建议由中国建筑防水协会团体标准技术委员会组织相关生产、检验、施工、设计等有关单位进行宣贯。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其他应予说明的事项

无其他说明事项。