

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 539-1994

混凝土和砂浆用颜料及其试验方法

1994—11—01 实施

国家建筑材料工业局

发布

项 次

| | |
|----------------------|----|
| 项 次..... | 2 |
| 1 主题内容与适用范围 | 3 |
| 2 引用标准 | 4 |
| 3 产品分类及等级..... | 5 |
| 4 技术要求 | 6 |
| 5 试验方法 | 7 |
| 5.1 颜色比较 | 7 |
| 5.2 水湿润试验 | 8 |
| 5.3 105 挥发物测定..... | 8 |
| 5.4 水溶物测定 | 8 |
| 5.5 耐碱性测定 | 8 |
| 5.6 耐光试验 | 9 |
| 5.7 三氧化硫含量测定..... | 10 |
| 5.8 凝结时间差测定..... | 11 |
| 5.9 混凝土抗压强度比测定 | 12 |
| 6 检验规则 | 13 |
| 6.1 检验分类 | 13 |
| 6.2 出厂检验 | 13 |
| 6.3 型式检验 | 13 |
| 7 包装、标志、运输及贮存 | 15 |
| 附加说明： | 16 |

1 主题内容与适用范围

本标准规定了混凝土和砂浆用颜料的分类、等级、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、贮存、运输等。

本标准适用于常温养护整体着色和表面着色的混凝土和砂浆用颜料。

本标准不适用于高温或高压养护的混凝土和砂浆用颜料。

2 引用标准

- GB 178 水泥强度试验用标准砂
- GB 250 评定变色用灰色样卡
- GB 251 评定沾色用灰色样卡
- GB 730 耐光和耐气候色牢度蓝色羊毛标准
- GB 2015 白色硅酸盐水泥
- GB 5211.2 颜料水溶物测定 热萃取法
- GB 5211.3 颜料在 105 挥发物的测定
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 9285 色漆和清漆用原材料 取样
- GBJ 81 普通混凝土基本力学性能试验标准方法
- GBJ 107 混凝土强度检验评定标准

3 产品分类及等级

3.1 分类

混凝土和砂浆用颜料按状态分为粉末颜料和浆状颜料两类。

3.2 等级

混凝土和砂浆用颜料按技术要求分为一级品和合格品。

4 技术要求

4.1 混凝土和砂浆用颜料应符合表 1 的规定。

表 1

指 标

| 项 目 | 一 级 品 | 合 格 品 | 颜 色 |
|-----------------|---------|---------|-----|
| (与标准样比) | 近似~微 | 稍 | |
| 粉末颜料水湿润性 | 亲 水 | 亲 水 | |
| 粉末颜料 105 挥发物, % | 不大于 1.0 | 1.5 | |
| 颜 料 | | | |
| 性能 水溶物, % | 不大于 1.5 | 2.0 | |
| 耐碱性 | 近似~微 | 近似~微 | |
| 耐光性 | 近似~微 | 近似~微 | |
| 三氧化硫含量, % | 不大于 2.5 | 5.0 | |
| 凝结时间差 初凝 | -60~+90 | -60~+90 | |
| 混凝土 min 终凝 | -60~+90 | -60~+90 | |
| 性 能 | | | |
| 抗压强度比, % | 不小于 95 | 90 | |

注：“近似”——用肉眼基本看不出色差；

“微”——用肉眼看似有点色差；

“稍”——用肉眼观察可以看得出有色差存在；

“较”——用肉眼看，明显存在色差。

凝结时间指标“-”号表示提前，“+”号表示延缓。

4.2 掺入混凝土和砂浆用颜料的化学助剂应对混凝土性能是无害的。

5 试验方法

5.1 颜色比较

5.1.1 材料

- a. 标准色样；
- b. 符合 GB 20154 的白色硅酸盐水泥，白度为二级。

5.1.2 仪器设备

- a. 天平：感量 0.01g；
- b. 广口瓶：容量 125ml；
- c. 玻璃球：直径 3~4mm；
- d. 标准筛：筛孔 1.00mm；
- e. 玻璃板：100mm × 100mm × 5mm；
- f. 钢刮刀；
- g. 红外线干燥灯。

5.1.3 试验步骤

5.1.3.1 试样制备

粉末颜料试样制备：在 125mL 的广口瓶中加入 50g 玻璃球。加 20g 白色硅酸盐水泥和表 2 规定量的颜料，盖上瓶盖，摇动 3min，共计 200 次，然后将混合物倒入标准筛，分离玻璃球和混合物，依次分别做出试样和标准样各一份备用。浆状颜料试样制备：在干净的玻璃板上倒上 20g 白色硅酸盐水泥和表 2 规定量换算的浆状颜料(固体含量)，用刮刀将水泥和浆状颜料搅拌均匀，依次分别做出试样和标准样各一份备用。

表 2

色调 红 黄 蓝 绿 棕 紫

颜料用量，% 5.6 3.9 2.8 3.9 3.9 5.6

注：颜料用量是指占白色硅酸盐水泥的重量百分比。

5.1.3.2 颜色比较

将制备好的试样和有关方面提供的标准样(约 1/3)分别倒在玻璃板上,用刮刀将粉末或浆状颜料制备的试样压平,成色饼,厚度为 2mm 左右,并使其边界相接。浆状颜料饼放在红外线干燥灯下干燥,将试饼移至散射光线下目测对比颜色。

5.1.3.3 结果评定及表示

评定结果以“近似”、“微”、“稍”、“较”四级表示。

5.2 水湿润试验

5.2.1 材料

- a.天平:感量 0.1g;
- b.烧杯:容量 250mL;
- c.量筒:200mL;
- d.玻璃搅拌棒。

5.2.3 试验步骤

在烧杯中注入 150mL 的蒸馏水,将 10g 颜料粉末倒入水中,用玻璃搅拌棒搅拌 1min,共计 60 次,使之与水混合。

5.2.4 结果评定及表示

观察颜料粉末与水混合程度,颜料粉末很快与水混合者,以亲水表示;如果颜料粉末不能很快与水混合,而是浮于水面,则以疏水表示。

5.3 105 挥发物测定

按 GB5211.3 进行。

5.4 水溶物测定

按 GB5211.2 进行。

5.5 耐碱性测定

5.5.1 材料

- a.蒸馏水;
- b.1%氢氧化钠溶液:将 1g 氢氧化钠(A·R)溶解于 99g 蒸馏水中。

5.5.2 仪器设备

- a.天平:感量 0.1g;
- b.烧杯:容量 250mL;
- c.布氏漏斗:直径 10cm;

- d. 定性中速滤纸；
- e. 抽滤瓶：容量 500mL；
- f. 陶瓷研钵；
- g. 电热鼓风箱：灵敏度 ± 1 ；
- h. 玻璃板：100mm \times 100mm \times 5mm。

5.5.3 试验步骤

5.5.3.1 试样制备

称取两份颜料样品，每份 10g，若样品为浆状颜料，则按其含固量折算成固体重量为 10g，分别置于两只编号为 A、B 的烧杯中，在 A 烧杯中注入 150mL 氢氧化钠溶液，在 B 烧杯中注入 150mL 蒸馏水。浆状颜料的水分忽略不计，分别搅拌均匀，两份试样放置 1h，其间每 10min 搅拌一次。然后分别倒入铺设滤纸的布氏漏斗中，接上抽滤瓶，真空抽滤。A 试样用 30mL 蒸馏水冲滤三次，滤毕后的 A、B 试样置于电热鼓风箱中，在 105 ± 3 温度下，烘 4 ± 0.5 h，取出后分别用研钵研成粉末备用。

5.5.3.2 变色评定

将 A、B 试样粉末分别倒在玻璃板上，用刮刀压平，使试样的边缘相邻，在散射光线下目测评定其色差。

5.5.3.3 结果表示

A、B 试样的目测评定色差结果，分别用“近似”、“微”、“稍”、“较”四级表示。

5.5.3.4 平行试验

需做两份平行试验，其结果应相同。

5.6 耐光试验

5.6.1 材料

- a. 符合 GB 2015 的白色硅酸盐水泥，白度为二级；
- b. 符合 GB 178 的水泥强度试验用标准砂。

5.6.2 仪器设备

- a. 搅拌锅及搅拌铲；
- b. 模型(见下图图略)：材料采用优质木材，木模应涂以无污染的涂料，使其不致吸水。使用时可用 C 型夹固定；
- c. 振动台；

d.符合 GB 730 的耐光和耐气候色牢度蓝色羊毛标准；

e.符合 GB 250 的评定变色用灰色样卡；

f.黑色卡纸；

g.天然日晒玻璃框：以厚约 3mm 均匀无色的窗玻璃和木框构成，木框四周有小孔，使空气流通，并不受雨水和灰尘的影响，曝晒试样与玻璃间距为 20 ~ 50mm。

5.6.3 试验步骤

5.6.3.1 试样制备

按水泥：砂：水=1：2.5：0.44 的比例分别称取白色硅酸盐水泥、标准砂和水备用。颜料用量根据不同色调按表 2 称取。若为浆状颜料时，则按含固量折算，将水泥和颜料置于搅拌锅内搅拌均匀，再加入标准砂混合搅拌均匀，最后加水拌成砂浆，将三联模型放于振动台面中央，把拌好的砂浆分两次注入模型内，每次振动 $60 \pm 5s$ 。振动完毕后，用抹刀将砂浆表面抹平，在试件适当的位置写上编号，试件经室温养护 $24 \pm 3h$ 后脱模，然后继续室温养护 48h。

5.6.3.2 耐光试验

以三块试件为一组，耐光和耐气候色牢度蓝色羊毛标准样卡为另一组，用黑色卡纸遮住每块试件及样卡的一半。将试件及蓝色羊毛标准样卡放于天然日晒玻璃框中。晒架与水平面呈当地地理纬度角朝南方向，注意框边阴影不落于试件上，并经常擦除玻璃上的灰尘，当晒至蓝色羊毛标准样卡中的 7 级褪色到相当于变色用灰色样卡的 3 级时即为终点。采用快速曝晒时，可采用 1.5kW 氙灯照射，其照射终点同上。

5.6.3.3 结果评定及表示

在散射光线下目测观察试件曝晒部分和揭去黑色卡纸遮挡部分的变色程度。结果分别以“近似”、“微”、“稍”、“较”四级表示。

5.7 三氧化硫含量测定

5.7.1 材料

a.盐酸(1：1)(V/V)：密度为 $1.84/cm^3$ 的盐酸(A.R.)以同体积蒸馏水稀释；

b.硝酸(1：1)(V/V)：密度为 $1.42g/cm^3$ 的硝酸(A.R.)以同体积蒸馏水稀释；

c.5%氯化钡：将 5g 氯化钡(A.R.)溶解于 95g 蒸馏水中；

d.1%硝酸银：将 1g 硝酸银溶解于约 50mL 水中，加入 1：1 硝酸 15 滴，再以蒸馏水稀释至 100mL，贮存于棕色瓶中；

e.蒸馏水或去离子水。

5.7.2 仪器设备

- a. 瓷坩埚：20 ~ 25mL；
- b. 烧杯：容量 300mL；
- c. 滤纸：中速定量和定性滤纸；
- d. 高温炉；
- e. 天平：感量 0.0001g；
- f. 干燥器；
- g. 普通玻璃漏斗 60 mm；
- h. 电炉。

5.7.3 试验步骤

精确称取约 0.2000 ~ 0.5000g 样品于烧杯中，再将 20mL 1 : 1 的盐酸倒入烧杯中，用玻璃棒将样品和盐酸搅拌均匀，煮沸 5min。再加入约 50mL 水，煮沸 5min。用中速定性滤纸，趁热过滤，用热水洗涤。在滤液中加入 150 ~ 200mL 水煮沸，在不断搅拌下，徐徐滴入过量的氯化钡溶液(大约 10 ~ 20mL)，煮沸 5 ~ 10min。静止过夜，用中速定量滤纸过滤，并洗涤沉淀至无氯离子。将沉淀及滤纸一并移入已于 800 ~ 850 °C 下恒重的瓷坩埚中灰化后，在 800 °C 高温炉中灼烧 30 ~ 60min，取出置于干燥器中冷却，称重，反复灼烧，直至恒重。

三氧化硫含量 X(%)按下式计算：

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \times 0.3430}{m} \times 100$$

式中：m—试样质量，g；

m₁—坩埚质量，g；

m₂—坩埚与沉淀质量，g；

0.3430—硫酸钡对三氧化硫的换算系数。

5.8 凝结时间差测定

凝结时间差为掺颜料混凝土与基准混凝土凝结时间之差。试样的颜料掺加量分别取表 2 值，若为浆状颜料，则按固体含量折算，试样取用砂浆试样，其配合比为水泥：砂：水=1 : 2.5 : 0.44。测定方法按 GB 8076 有关条款执行。

5.9 混凝土抗压强度比测定

混凝土抗压强度比为掺颜料混凝土与基准混凝土同龄期抗压强度之比，试件取用 $7.07\text{cm} \times 7.07\text{cm} \times 7.07\text{cm}$ 试件，颜料掺加量分别取表 2 值，若为浆状颜料，则按固体含量折算，砂浆配合比为水泥：砂：水=1：2.5：0.44。试验方法按 GBJ 81 和 GBJ 107 进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.1.1 出厂检验项目：出厂检验的项目有粉末颜料 105 挥发物、水溶物、三氧化硫等项检验。

6.1.2 型式检验项目：型式检验要求对本标准规定的所有技术要求全部进行检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 批量

生产厂应根据产量和生产设备条件，将产品分批编号，同一编号的产品必须是混合均匀的。规定以 5000kg(200 袋)为一批。

6.2.2 取样

将所取之试样分为两等分，装入两个清洁、干燥的棕色磨口广口瓶中，贴上标签，注明生产厂名、产品名称、批号和生产日期。一瓶作检验之用，另一瓶密封保存，备查。

6.2.4 判定规则

出厂检验结果全部符合本标准技术要求中相应等级性能指标时，产品判为该等级。

6.2.5 复验

用户对出厂检验结果有异议时，可以提出复验，复验样品采用合同规定样品或生产厂封存样品。委托供需双方同意的质检机构进行检验。如检验结果合格，则复验费用由用户负责；如复验结果不合格，则复验费用由生产厂负责。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时，一般应进行型式检验：

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制、定型、鉴定；
- b. 正式生产后，如设备、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c. 正常生产时，每 6 个月进行一次周期性检验；
- d. 产品长期停产恢复生产时；
- e. 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 取样

按 GB 9285 执行，取样量为 3000g，所取之试样按 6.2.3 处理。

6.3.3 判定规则

型式检验结果全部符合本标准技术要求中相应等级性能指标时，产品判为该等级。

7 包装、标志、运输及贮存

7.1 包装

粉末状颜料包装材料用塑料编织袋内衬薄膜袋或用合成材料薄膜袋,每袋净重 25kg,浆状颜料包装材料为聚氯乙烯塑料桶,每桶净重 25kg。

7.2 标志

包装标志包括生产厂名、产品名称、型号、批号、等级、生产日期、贮存日期、净重、本标准号及“小心轻放”、“注意防潮”等字样。

7.3 贮存

产品应贮存于通风、凉爽、干燥处。严禁与酸碱物品接触。
按上述保管条件,未拆开包装的粉状颜料产品有效贮存期为 3 年,浆状颜料为 1 年。

7.4 运输

有关运输事项,以运输部门的规定为准。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院负责起草。

本标准主要起草人许如源、韩静云。