

ICS 93.080.10; ICS 91.100.10

P 66

备案号:



中华人民共和国交通行业标准

JT/T 522—2004

公路工程混凝土养护剂

Curing compounds of concrete for highway engineering

2004-04-16 发布

2004-07-15 实施

中华人民共和国交通部 发布

公路工程混凝土养护剂

1 范围

本标准规定了混凝土养护剂的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于公路工程用饱水膜材和乳液型养护剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。鼓励根据本标准达成协议的各方研究使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 8076 混凝土外加剂
- JC/T 421 水泥胶砂耐磨性方法
- JTJ 053 公路工程水泥混凝土试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1

混凝土养护剂 curing compounds

一种覆盖、喷洒或涂刷于混凝土表面,具备足够的保水养生功能,但不影响混凝土性能的饱水膜材和悬浮物乳液。它们能在混凝土表面形成一层连续的基本不透水的密闭养生薄膜,以防止混凝土硬化早期的水分挥发,可用于新浇注混凝土的养护,也可用于养护脱模后的混凝土以及经过早期湿养护混凝土的继续养护。

4 产品分类

混凝土养护剂可分为饱水膜材型和乳液型养护剂。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 外观:均匀、无明显色差、不含其他杂质。
- 5.1.2 稠度:对乳液型养护剂,应满足在 4℃ 以上易于喷涂(或按需要涂刷或辊刷),能形成均匀涂层。
- 5.1.3 用量:对乳液型养护剂,无特别要求时,产品质量检验原液的用量为 0.2kg/m²;也可采用生产厂家推荐的原液用量。
- 5.1.4 有害反应:不应使混凝土表面及混凝土性能造成有害影响。
- 5.1.5 毒性:不应含有任何对人体、生物与环境有危害的化学成分。
- 5.1.6 稳定性:对乳液型养护剂,储存期内,不得出现异味、分层、结块和絮凝现象;对饱水膜材,储存期内,不得出现老化、破损。

5.2 技术性能

混凝土养护剂技术性能应符合表 1 要求。

表 1 混凝土养护剂性能要求

项 目		饱水膜材型		乳 液 型	
		一等品	合格品	一等品	合格品
有效保水率, %		≥90	≥75	≥90	≥75
干燥时间, h		—		≤4	
密封性		膜材完整、无破损、无透孔		连续成膜、无透孔	
浸水溶解性		不溶		不溶或溶解	
耐热性		无熔化、变形		无熔化、变形	
磨耗量, kg/m ²		≤2.0	≤2.5	≤2.0	≤2.5
抗压强度比, %	7d	≥95	≥90	≥95	≥90
	28d	≥95	≥90	≥95	≥90

6 试验方法

6.1 材料及混凝土配合比

试验所用水泥、砂、石、水、外加剂等材料及混凝土配合比应符合 GB 8076 要求,用水量以混凝土坍落度控制在 40 mm ± 10mm 为准。

6.2 有效保水率

有效保水率按附录 A 进行试验。

6.3 抗压强度比

抗压强度比按附录 B 进行试验。

6.4 磨耗量

磨耗量按附录 C 进行试验。

6.5 干燥时间

将乳液型养护剂按试验规定用量涂于泌水结束后,符合 JC/T 421 要求的新拌水泥砂浆试件表面,放入温度为 20℃ ± 3℃,相对湿度为 50% ± 10%的试验箱内。干燥时间,从喷涂养护剂时开始计时,每 20min 一次,用手指以适度压力触压表面,无软粘感时,定为干燥时间。

6.6 密封性

6.6.1 将乳液型养护剂按试验规定用量涂于玻璃板上,涂覆面积不小于 15cm × 15cm,放入温度为 20℃ ± 3℃,相对湿度为 50% ± 10%的试验箱内,4h 完全干燥后,目测其成膜是否连续,是否有透孔。

6.6.2 目测饱水膜材,应完整、无破损、无透孔。

6.7 浸水溶解性

6.7.1 乳液型养护剂:将养护剂按试验规定用量涂于玻璃板上,涂覆面积不小于 15cm × 15cm,放入温度为 20℃ ± 3℃,相对湿度为 50% ± 10%的试验箱内,4h 完全干燥后,连同玻璃板一起没入水温为 20℃ ± 3℃的水中,浸水 1h 后,通过目测或触摸判定乳液型养护剂的浸水溶解性为溶解或不溶。

6.7.2 饱水膜材养护材料:直接将面积不小于 15cm × 15cm 的饱水膜材,放入水温为 20℃ ± 3℃水中,浸水时间 1h,观察饱水膜材是否溶解、变形;如发生溶解、变形,浸水溶解性判定为溶解,反之浸水溶解性判定为不溶。

6.8 耐热性

6.8.1 将乳液型养护剂按试验规定用量涂于玻璃板上,涂覆面积不小于 15cm × 15cm,放入温度为 20℃ ± 3℃,相对湿度为 50% ± 10%的试验箱内,4h 完全干燥后,置于 65℃ ± 2℃的烘箱内,恒温 10min 后,观察是否出现熔化、变色现象;

6.8.2 将面积不小于 15cm×15cm 的饱水膜材型养护材料放置于玻璃板上,置于 65℃±2℃ 的烘箱内,恒温 10min 后观察是否出现熔化、变形现象。

7 检验规则

7.1 取样及编号

7.1.1 试样应由买方选择在交货前或交货时在工厂或仓库取样。

7.1.2 生产厂应将产品分批编号,每 10 t 为一批量编号,不足 10 t 时按一个批量计,每一编号取一个样,取样量不少于 10kg。

7.1.3 乳液型养护剂在混合罐或槽中,则刚开始灌装时,从罐中取样约三分之一,灌装至一半时,取样约三分之一,另外三分之一在灌装结束时取样;若已装入容器中,取样的容器数量是整批容器数的立方根后取整。

7.2 试样及留样

每一编号取得的试样应充分混匀,分为两等份,一份按表 1 项目进行试验,另一份封存半年,以备有疑问时提交国家指定的检验机关进行复验或仲裁。取样如用容器,应及时密封,严禁泄漏、替换或稀释。

7.3 检验分类

7.3.1 产品检验包括出厂检验和型式检验。

7.3.2 出厂检验:产品出厂应进行出厂检验,项目包括有效保水率、干燥时间、成膜密封性和涂膜浸水溶解性。

7.3.3 型式检验:型式检验包括表 1 所列的全部检验项目。

有下列情况之一者,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,每季度至少进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.4 判定规则

所有项目都符合第 5 章中规定的某一等级要求,则判为相应等级。其中有一项不符合合格品要求时,判为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 产品出厂时应提供产品质量合格证和产品说明书,产品说明书应包括:生产厂名称、产品名称及型号、执行标准、外观、色泽、有无毒性、出厂日期、产品质量等级、有效期和注意事项。

8.2 养护剂包装上应注有:识别标志、产品名称、型号、净重、生产厂家、生产日期、有效期和出厂编号。

8.3 运输时应轻拿轻放,防止破损,防止坚硬物碰撞。

8.4 养护剂应放在专用仓库或固定的场所妥善保管,以易于识别,便于检查和提货。

8.5 对乳液型养护剂有效储存期为半年,储存期超过半年或发现表面结硬皮、底部大量沉淀的,应废弃或由生产厂家重新检验,合格后方可出厂。

附 录 A
(规范性附录)
有效保水率试验方法

A.1 仪器设备

试验仪器设备包括:

- a) 60L混凝土标准单卧轴强制式搅拌;
- b) 混凝土标准振动台;
- c) 塑料试模: $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 15\text{cm}$;
- d) 电子天平: 称量 20kg , 感量 0.1g ;
- f) 环境箱: 环境温度: $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
湿度: $40\% \pm 5\% (\text{R} \cdot \text{H})$;
风速: $0.5 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ 。

注: 如环境箱风速不能满足要求, 只能进行定性试验, 不能作为定级和仲裁试验。

A.2 原材料及配合比

原材料及配合比按 6.1 执行。

A.3 试验步骤

A.3.1 基准混凝土的制备

采用 60L 单卧轴强制式混凝土搅拌机, 全部材料一次投入, 用水量应使混凝土拌和物坍落度达到 $40\text{mm} \pm 10\text{mm}$, 拌和量不少于 15L, 不大于 45L, 搅拌 3min, 出料后人工翻拌 2~3 次。

测定混凝土坍落度, 按 JTJ053 进行, 应控制在 $40\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 的范围内。

各种混凝土材料和试验环境均应保持在, 温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$; 湿度: $50\% \pm 10\% (\text{R} \cdot \text{H})$ 的条件下。

A.3.2 试件的制作与数量

A.3.2.1 试模: 使用塑料试模, 成型前将试模底部的气孔用胶带密封好, 不宜在模子内抹过多的脱模剂或油, 特别是顶部边缘要密封的地方。

A.3.2.2 试件成型: 按 JTJ053 进行, 顶面须用抹刀抹平, 并沿试模内壁插入数次, 缺料处用砂浆找平, 使顶面均匀密实, 没有空隙和裂缝。成型后清理干净模子外缘, 水平放置。

A.3.2.3 试件数量: 基准试件每组四块; 喷涂或敷盖养护剂试件每组四块。

A.3.3 试件表面的制备与边缘密封

A.3.3.1 表面制备: 待试件表面水消失后, 用干净的干毛刷轻刷试件表面釉层, 以刷不出表面水或用手指轻擦过表面无水迹为适宜的表面条件。

A.3.3.2 基准试件组试件表面条件达到要求后, 立即称重基准试件质量 m_1 , 精确到 0.1g , 放入环境箱中, 记下入箱时间。

A.3.3.3 喷涂乳液型养护剂试件组试件表面条件达到要求后, 在试模和试件边缘间, 剔出一深 3mm, 宽不大于 3mm 的 V 形槽, 用密封胶或蜡等密封材料填充, 封边后, 立即称重试件质量 M_1 , 精确到 0.1g 。

A.3.3.4 覆盖饱水膜材养护剂试件表面条件达到要求后, 立即称取试件质量 M_4 , 精确到 0.1g , 然后铺敷养护膜, 用塑料胶带封边, 放入环境箱中, 记下入箱时间。

A.3.4 乳液型养护剂的喷涂

A.3.4.1 根据产品推荐用量, 计算养护剂的喷涂量 M_c , 如无特殊要求, 以 $0.2\text{kg}/\text{m}^2$ 的用量为准。试件

喷涂面积以试件净尺寸计算。

A.3.4.2 按规定用量,在试件顶部均匀的喷涂养护剂,不得有漏喷、漏涂或明显不均匀的情况存在,每个试件一次完成。

A.3.4.3 通过比较喷涂前后试件质量,确定养护剂喷涂量是否达到要求,达到要求后,立即称重喷涂养护剂的试件质量 M_2 ,精确到 0.1g,放入环境箱内,并记录入箱时间。整个喷涂时间不得超过 2min,如果最终的养护剂用量与计算用量相差超过 10%,试件无效。

A.3.5 试件的养护

A.3.5.1 养护环境箱,温度: $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;湿度: $40 \pm 35\%(\text{R} \cdot \text{H})$;风速: $0.5 \text{ m/s} \pm 0.2 \text{ m/s}$ 。

A.3.5.2 分别记录喷涂过养护剂的试件或敷盖饱水膜材养护剂试件和基准试件放入环境箱内的时间。

A.3.5.3 基准试件和喷涂乳液型养护剂或敷盖饱水膜材养护材料的试件应等间距均匀的摆放在环境箱内,72h 后,取出称其质量。基准试件试验最终质量 m_2 ;喷涂乳液型养护剂试件最终质量 M_3 ;覆盖饱水膜材养护材料试件除去敷盖膜后称其最终质量 M_5 ;称量精确到 0.1g。

A.4 结果计算

A.4.1 每个试件的水分损失量按下式计算

A.4.1.1 基准试件水分损失量:

$$G_0 = m_1 - m_2 \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

G_0 ——基准试件水分损失量,g;

m_1 ——基准试件入箱前质量,g;

m_2 ——基准试件试验最终质量,g。

A.4.1.2 乳液型养护剂试件水分损失量:

$$G_y = M_1 + (N_y \times M_y) - M_3 \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

G_y ——喷涂养护剂试件水分损失量,g;

M_1 ——试件封边后质量,g;

M_2 ——试件喷涂养护剂后的质量,g;

M_3 ——喷涂养护剂试件试验最终质量,g;

N_y ——乳液型养护剂非挥发组份比例,%;

M_y ——养护剂用量,g;

$M_y = M_2 - M_1$ 。

A.4.1.3 膜材养护剂试件水分损失量:

$$G_a = M_4 - M_5 \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中:

G_a ——敷盖饱水膜材养护剂试件水分损失量,g;

M_4 ——饱水膜材养护剂试件(不含膜)入箱前质量,g;

M_5 ——饱水膜材养护剂试件(不含膜)试验最终质量,g。

A.4.2 组试件水分损失量

每批试件为一组,以水分损失量的算术平均值作为组试件水分损失量。如同一组内水分损失量最大和最小之差,超过 0.15 kg/m^2 ,则该组试验结果无效;如一个试件水分损失量与平均值的差超过 15%,

则将该数据剔除,取其余试件的算术平均值作为该组试件的水分损失量,余下的试件数不得少于三块;如少于三块则该批试验作废,应重新试验。

A.4.3 有效保水率按下式计算

$$Q = (1 - \frac{\overline{G}_c}{\overline{G}_0}) \times 100 \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

Q ——养护剂有效保水率, %;

$\overline{G}_0$ ——基准试件组平均水分损失量, g;

$\overline{G}_c$ ——养护剂试件组平均水分损失量, g。

附 录 B

(规范性附录)

抗压强度比试验方法

B.1 仪器设备

试验仪器设备包括:

- a) 60L 混凝土标准单卧轴强制式搅拌机;
- b) 混凝土标准振动台;
- c) 塑料试模: 15cm × 15cm × 15cm.;
- d) 标准养护室: 温度为 20℃ ± 2℃, 湿度 > 95%;
- e) 压力机。

B.2 原材料及配合比

原材料及配合比按 6.1 的规定。

B.3 试验步骤

B.3.1 试件成型: 按 JTJ053 规定方法成型, 混凝土坍落度控制在 40 mm ± 10mm。

B.3.2 表面条件: 待试件表面水消失后, 用干净毛刷轻刷表面釉层, 以刷不出表面水或用手指轻擦过表面无水迹为适宜的表面条件。

B.3.3 乳液型养护剂的喷涂: 试件组试件表面条件达到要求后, 在试模和试件边缘间, 剔出一深 3mm, 宽不大于 3mm 的 V 形槽, 用密封胶或蜡等密封材料填充, 封边; 并根据生产厂家推荐用量喷涂, 如无特别要求, 以 0.2kg/m² 的用量为准, 试件喷涂面积以试件净尺寸计算, 不得有漏喷或不均匀的现象, 每个试件一次完成。

B.3.4 饱水膜材养护剂的铺敷: 试件组表面条件达到要求后, 铺敷饱水膜材, 用塑料胶带封边(带模)。

B.3.5 试件的养护: 将喷涂乳液型养护剂(带模)或敷盖饱水膜材的试件(带模)置于室内养护, 环境温度为 20℃ ± 5℃, 湿度为 50% ± 10%。

B.3.6 基准试件的养护: 按 JTJ053 规定进行(脱膜养护), 标准养护室温度为 20℃ ± 2℃, 湿度 > 95%。

B.3.7 基准试件和涂、敷养护剂试件养护至 28d 龄期, 测定抗压强度, 计算混凝土抗压强度比。

B.4 结果计算

抗压强度比以喷涂或敷盖饱水膜材养护剂混凝土与基准混凝土同龄期抗压强度之比表示, 按下式计算:

$$R_f = \frac{f_{cu,t}}{f_{cu,o}} \times 100 \quad \text{..... (B.1)}$$

式中:

R_f ——抗压强度比, %;

$f_{cu,t}$ ——基准混凝土的抗压强度, MPa;

$f_{cu,o}$ ——喷涂或敷盖饱水膜材养护剂混凝土的抗压强度, MPa。

抗压强度按 JTJ053 的方法进行试验及计算。试验结果以三块试件测值的算术平均值表示, 计算精确至 0.1MPa。若最大值或最小值与中间值之差值有一个超过中间值的 15%, 则把最大值和最小值一并舍去, 取中间值作为该组的试验结果; 如果最大值和最小值与中间值之差均超过中间值的 15%, 则试验结果无效, 应重新试验。

附录 C

(规范性附录)

磨耗量的试验方法

C.1 仪器设备

试验仪器设备包括:

- a) 60L 混凝土标准单卧轴强制式搅拌机;
- b) 混凝土标准振动台;
- c) 塑料试模: 15cm × 15cm × 15cm;
- d) 烘箱: 温度范围为 50 ~ 200℃, 允许偏差 ± 5℃;
- e) 电子天平: 称量 20kg, 感量 0.1g;
- f) 混凝土磨耗机。

C.2 原材料及配合比

原材料及配合比按 6.1 的规定。

C.3 试验步骤

C.3.1 涂覆养护剂试件的成型、表面制备、边缘密封、养护剂的喷覆和试件的养护均按附录 B 的有关规定执行。

C.3.2 涂覆养护剂试件养护至 27d 龄期从室内养护地点取出脱模, 放在室内空气中自然干燥 12h, 再放入 60℃ ± 5℃ 烘箱中, 烘 12h 至恒重。

C.3.3 试件烘干处理后放至室温, 刷净表面浮尘。

C.3.4 将试件放至耐磨试验机的水平转盘上(磨削面应为涂覆养护剂的顶面), 用夹具将其轻轻紧固。在 200N 负荷下预磨 30 转, 然后取下试件刷净表面粉尘称重, 记下相应质量 m_1 , 该质量作为试件的初始质量。然后在 200N 负荷下磨 60 转, 然后取下试件刷净表面粉尘称重, 并记录剩余质量 m_2 。

C.3.5 每组花轮刀片只进行一组试件的磨耗试验, 进行第二组磨耗试验时, 应更换一组新的花轮刀片。

C.4 结果计算

C.4.1 按下式计算每一试件的磨耗量, 以单位面积的磨耗量来表示, 结果计算精确至 0.001kg/m²。

$$G_c = \frac{m_1 - m_2}{A} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

G_c ——单位面积的磨耗量, kg/m²;

m_1 ——试件预磨后的质量, kg;

m_2 ——试件磨损后的质量, kg;

A ——试件磨损面积, m²。

C.4.2 以三块试件磨耗量的算术平均值作为试验结果, 结果计算精确至 0.001kg/m²。当其中一块磨耗量超过平均值 15% 时, 应予以剔除, 取余下两块试件结果的平均值作为试验结果; 如两块磨损量超过平均值 15% 时, 试验结果无效, 应重新试验。