

中国散装水泥推广发展协会团体标准

《混凝土养护剂应用技术规程》

编制说明

标准编制组

2023 年 8 月

《混凝土养护剂应用技术规程》

团体标准编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据中国散装水泥推广发展协会标准化与质量检测工作部《关于〈混凝土养护剂应用技术规程〉团体标准项目立项的通知》（中散协标质〔2019〕003号），由中国散装水泥推广发展协会混凝土专委会、建筑材料工业技术情报研究所共同负责组织《混凝土养护剂应用技术规程》（计划号：2020CBCAJH003）协会标准的编制工作。

混凝土作为建筑和基础设施建设中最常用的材料之一，其性能和质量对于工程的长期性能和安全至关重要。在混凝土的施工过程中，充分的养护是确保混凝土性能和质量的关键。混凝土养护剂是一种添加剂，它能够影响混凝土在养护期间的特性和性能。

混凝土是现代建筑中不可缺少的最主要建筑材料之一，而混凝土在施工过程中，由于各种原因产生裂缝是非常普遍的现象，给工程质量带来严重的隐患。混凝土中产生裂缝有多种原因，主要有温度应力、干燥收缩、原材料不合格、以及结构设计不合理、模板变形、基础不均匀沉降等，其中由温度和湿度变化所形成的收缩裂缝占到裂缝产生总数的约80%以上，因此通过加强养护就显得尤为重要。长期以来，人们通常使用洒水的方法对混凝土进行养护，随着水资源的日益紧张，许多地方的施工用水已经严重缺乏，采用养护剂代替洒水养护具有非常好的工程应用前景。

目前养护方式有很多种，比如洒水养护、覆盖养护、喷洒养护剂养护，对于一些特殊结构，洒水养护和覆盖养护很难实施且耗费较大人力物力，采用喷洒养护剂的养护方式无疑是一种很好的选择。

为了规范混凝土养护剂的正确应用，推动混凝土质量的提升，统一管理混凝土养护剂的技术要求、施工应用和验收，做到技术先进、经济合理、安全适用、统一规范，确保混凝土养护剂产品质量和应用效果，亟须制定《混凝土养护剂应用技术规程》，来指导混凝土养护剂的生产与应用。

1.2 主要工作过程

编制组于 2021 年 04 月 10 日组织召开了《混凝土养护剂应用技术规程》团体标准启动会暨第一次工作会议线上会议，会上成立了《混凝土养护剂应用技术规程》团体标准编制组，明确了规程编制思路和工作进程安排以及编制方案。随后，编制组按工作进程安排，展开了调研工作，查询、搜集、分析国内外相关标准规程。

2021 年 05 月-2022 年 08 月编制组到天津、河北、山东、安徽、江苏、四川等混凝土企业、外加剂企业及科研院所等单位进行了广泛的调研，同期开展了验证试验工作。在调研的同时，编制组认真学习了国家的有关法令、法规及标准编写原则。

由于疫情影响，2022 年 10 月 19 日至 2022 年 10 月 31 日标准编制组以函审的形式组织编制单位对规程的文本进行了全面讨论并提出了意见。编制组根据编制单位提出的修改意见，补充了相关调研和验证试验，对规程草案进行了全面、深入的修改，初步形成了规程征求意见稿（草案）。

2023 年 3 月-4 月再次完善征求意见稿及编制说明，尽快提交征求意见稿在中国散装水泥推广发展协会官方网站进行全社会公示和征集意见。

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

经协商由建筑材料工业技术情报研究所、中国散装水泥推广发展协会专业委员会、南京晶磊兴建材有限公司、广东红墙新材料股份有限公司、保定市徐水区聚孚安建材有限公司等多家单位组成《混凝土养护剂应用技术规程》团体标准制定工作小组，共同进行完成该项标准的制定工作。

各参与单位和起草人员发挥其特色，广泛参与了信息提供、调研、资料收集、标准讨论、验证试验等工作，提出了很多很好的建议，奠定了本规程的基础，提供了本规程的保障。这些单位都是行业中比较注重质量、有一定代表性、有较高质量保障能力、愿意为行业的发展努力的单位，参加人员都是行业中的技术专家或管理精英，能够自愿、积极参与规程编制活动，他们为行业的规范与发展作出了不懈努力。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准根据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》要求，在与相关标准协调的基础上，充分考虑本规程材料特性和工程应用要求，广泛收集相关单位的应用经验和教训，本着安全、环保、实用、经济的原则进行编制。

（二）主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题

1 总则

1.0.1 本规程编制目的。

1.0.2 本规程适用范围。

2 术语

《规程》提出混凝土养护剂、初始喷涂时间、干燥时间、成膜耐热性、成膜后浸水溶解性等关键术语。

混凝土养护剂是本标准的主要产品。JT/T 522-2004《公路工程混凝土养护剂》中将混凝土养护剂定义为一种覆盖、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。本标准根据混凝土养护剂的特点简要概况出本术语。混凝土养护剂是一种喷洒或涂刷于混凝土表面的物质，通过形成一层连续的不透水的密闭养护薄膜，用于保护和促进混凝土的正常硬化和强度发展。混凝土养护剂可以是乳液或高分子溶液。

初始喷涂时间、干燥时间、成膜耐热性、成膜后浸水溶解性等术语都是混凝土养护剂技术要求相关的关键术语，给予明确，从而确保文本的准确性、一致性和清晰度，消除歧义，统一用语，提高可读性。

3 材料

3.1 一般规定

本节规定了工程用混凝土养护剂应符合产品标准要求，其性能应符合国家相

关标准要求。若特殊工程施工均应遵守相应的标准、规范或规程。

民用建筑室内用混凝土养护剂产品的选用应以安全、健康、环保为原则，产品应满足现行有关国家标准的技术要求。

3.2 技术要求（含验证试验情况）

3.2.1 外观

混凝土养护剂的外观特性可以反映其质量和性能。例如，颜色的均匀性和光泽度的一致性可以反映混凝土养护剂的均匀性和涂覆性能。因此，在选择和使用混凝土养护剂时，需要考虑其外观特性与项目要求的匹配程度，以确保最终的混凝土表面效果符合预期。

3.2.2 稠度对混凝土养护剂技术要求有影响。稠度是指混凝土养护剂的流动性和粘稠度，它对于混凝土表面的涂覆和形成均匀涂层非常重要。

规定混凝土养护剂稠度应满足在 4℃以上易于喷涂（或按需要涂刷或辊刷），能形成均匀涂层，是为了确保混凝土表面得到有效的养护和保护，以提高混凝土的质量和性能。

3.2.3 为了保证混凝土养护剂的使用性能，对其贮存期提出要求。本条规定与 JC901 中规定“养护剂自生产之日起，在正常运输贮存条件下贮存期为半年。”的贮存期限协调一致。

3.2.4 有效保水率、抗压强度比、固含量、耐磨量、成膜后浸水溶解性、成膜耐热性与《水泥混凝土养护剂》JC 901 中第 5 节协调一致。经过走访调研和试验验证，相较于《水泥混凝土养护剂》JC 901, 本标准提高了养护剂干燥时间的技术要求由“≤4h”提高为“≤3h”、将养护剂一等品含固量要求从“≥20.0”降低至“≥15.0”的技术指标。本标准制定的养护剂的技术指标与新发布的 JT/T 522-2022《公路工程水泥混凝土养生剂（膜）》一致。

(1) 有效保水率是指混凝土养护剂在施工过程中能够有效保持混凝土内部水分的能力。有效保水率对混凝土养护剂技术要求有影响，较高的有效保水率可以提高混凝土的耐久性和抗裂性能，保持混凝土内部的湿度，促进混凝土的正常硬化和强度发展。

经过企业调研及试验验证，本标准规定有效保水率：低于 75%的保水率，产品不合格，90%以上的保水率为一等品。该技术要求与 JC 901《水泥混凝土养

护剂》协调一致。

(2) 抗压强度比反映了混凝土养护剂对混凝土抗压强度的影响程度。抗压强度比指标是为了防止喷涂养护剂对混凝土强度造成不利的影 响，以喷涂养护剂的混凝土立方体试件与基准标样的混凝土同龄期试件的抗压强度比的百分率表示。本标准规定的抗压强度比技术要求与 JC 901《水泥混凝土养护剂》协调一致。

(3) 磨耗量是评价养护剂在使用过程中抵抗磨损性能的重要参数，决定了养护剂能否在长期应用中保持有效的保护性能。如果磨耗量过大，那么养护剂的使用寿命就会减少，可能需要频繁补充或更换，增加了养护成本。反之，如果磨耗量过小，那么养护剂可能会对混凝土表面产生过于密封的效果，影响混凝土的透气性和其他性能。经过走访调研和试验验证，在不影响混凝土透气性和其他性能的情况下，本标准将磨耗量技术要求与 JC 901《水泥混凝土养护剂》协调一致。

(4) 固含量是个比较表观判断并容易测得的指标，一般情况下，养护剂原液中的固含量太少，脱水后不足以形成不透水的薄膜，不能起到应有的保水作用。参考相关标准 JC 901《水泥混凝土养护剂》中固含量一等品、合格品均要求“ $\geq 20\%$ ”、交通部 JT/T 522-2022《公路工程水泥混凝土养生剂（膜）》中将一等品含固量要求从“ $\geq 20\%$ ”降低至“ $\geq 15\%$ ”。经试验验证发现，一些高分子养生剂的固含量虽然较低，但是由于它们的化学成分和分子结构能够有效地吸附水分并保持在混凝土中，保水率高，应用后也能够有效防止混凝土早期干燥和裂缝的形成。因此，本标准最终规定“混凝土用养护剂一等品固含量 $\geq 15\%$ 、二等品固含量 $\geq 20\%$ ”与 JT/T 522-2022 协调一致。

(5) 干燥时间

在混凝土养护过程中，适当的干燥时间是必要的，以确保混凝土养护剂能够充分发挥其保护和养护作用。提高干燥时间，这对于加快施工进度、提高工作效率和减少成本都具有积极的影响。经过调研，企业普遍反应干燥时间 4 小时有些长。通过试验验证结果发现 90%的试验样品干燥时间 $\leq 3.5\text{h}$ ，80%的试验样品干燥时间 $\leq 3\text{h}$ 。同时参考新发布的 JT/T 522-2022《公路工程水泥混凝土养生剂（膜）》干燥时间不大于 3 小时，因此，综合考虑本标准与 JT/T 522-2022 协调一致，规

定干燥时间 $\leq 3\text{h}$ 。

(6) 成膜后浸水溶解性

设置成膜后浸水溶解性的技术要求是为了评估养护剂在混凝土表面形成的膜层在接触水后的稳定性和耐水性能，以确保养护剂能够提供持久的保护效果，促进混凝土的正常养护和性能发展。本标准规定的成膜后浸水溶解性技术要求与 JC 901 协调一致。

(7) 成膜耐热性

在选择混凝土养护剂时，需要考虑其成膜耐热性的要求，以确保混凝土不会因高温而破裂、剥落或溶解，在高温环境下能够保证混凝土得到有效的养护和保护。促进混凝土的正常养护和性能发展。本标准规定的成膜耐热性技术要求与 JC 901 协调一致。

4 施工工艺

4.1.1 自然养护的大型预制构件以及剪力墙、梁底和一些特殊部位不便浇水养护，又无法采用塑料薄膜覆盖养护，为了保证混凝土质量，故这些部位应选用混凝土养护剂进行养护施工。

4.1.3 为了确保施工质量，本条规定了混凝土养护剂的施工环境要求。

4.1.6 当混凝土养护剂用在其他工程中时，其技术性能尚应符合国家及地方现行的有关标准、规范与规程的规定。

4.2.3 养护剂使用前要充分拌匀，如有杂质、结块。使用时应经常摇动容器罐，不使沉淀，再使用时不得随意加水。

4.3 初始喷涂时间

本节规定了允许进行混凝土养护剂施工的时间。混凝土表面应达到本规程要求后方可进行后续施工。

选择适当的初始喷涂时间是确保混凝土养护剂能够发挥最佳效果的关键。在实际应用中，需要根据具体情况进行评估和调整，以满足混凝土养护的要求。本小节根据生产应用经验总结概括了混凝土养护剂初始喷涂时间的规则。初始喷涂时间视环境条件和混凝土泌水情况而定，通常当混凝土表面无水渍，用手轻按无印痕时即可喷涂。喷涂过早会影响涂膜与混凝土表面的结合，喷涂过迟，养护剂易被混凝土表面的孔隙吸收而影响混凝土强度。

4.4 施工操作

本节规定了进行混凝土养护剂施工工具及具体操作方法的基本要求。

凝土养护剂喷涂的高度宜控制 10-30cm。这是因为喷涂高度过高会造成养护剂的浪费和不均匀喷涂，而喷涂高度过低则可能导致喷涂面积不足，无法达到养护的效果。

养护剂的品种应该根据混凝土结构特点和施工条件进行选择，养护剂的用量应该与喷涂厚度有关，喷涂应保证混凝土表面成膜连续，喷涂后的表面不得有颜色差异，喷涂养护剂与未喷涂的表面应有明显界限。控制养护剂喷洒高度和大风天推荐使用带喷洒罩的专用喷洒机，其目的是保证绝大多数养护剂飘洒到路表面，而不被大风刮走。当喷涂合格品养护剂时，推荐喷涂双层养护剂或一层养护剂再覆盖塑料薄膜等养生方式保证养生效果。

5 质量控制

5.0.1 施工单位严格按照现行标准《水泥混凝土养护剂》JC 901 选用符合工程实际的混凝土养护剂。产品进场时，产品生产企业需要及时提供代表该批产品的产品合格证明和由资质检测机构出据的产品型式检验报告。

5.0.3 浓缩型养护剂的配方和浓度经过精确设计，以确保其具有良好的养护效果。直接喷涂浓缩型养护剂可能导致浓度不均匀，无法达到预期的养护效果。浓缩型养护剂通常需要与适量的水进行稀释，以达到适合施工的浓度。如果直接喷涂浓缩型养护剂，可能会导致过高的浓度，从而影响混凝土的养护效果，甚至引起混凝土表面的开裂和变色等问题。

已配制完的养护剂经过严格的配方和混合过程，以确保其具有稳定的性能和浓度。加水稀释可能导致养护剂的浓度变化，改变其粘度和流动性，影响其涂布性能和施工效果，从而影响其养护效果。

5.0.4 喷涂均匀、防止漏涂、做好施工记录、及时补喷这些措施，都可以确保混凝土养护剂喷涂施工质量和效果，达到提高混凝土强度和耐久性，延长其使用寿命的功效。

6 质量验收

首先，养护剂本身性能符合要求，然后是通过养护剂喷涂施工质量的验收。

6.0.2 通过施工质量的验收可以及时发现和纠正问题，确保混凝土养护效果

的有效性，提高混凝土的质量和性能。养护剂喷涂施工质量验收，可根据施工工序按施工段、变形缝或一个楼层确定验收批。验收时，如发现有漏喷、漏刷的部位，需及时补喷、补刷。

6.0.3 施工单位应对喷涂后的部位进行自检，填写验收记录，然后按程序报监理单位进行复验。复验结论由监理单位存档备查。

三、主要验证情况分析

(一) 验证试验

编制组经过调研及数据收集，山东龙润建材有限公司、长沙益友建筑科技有限公司、山东弗尔曼新材料集团等 6 家企业提供了混凝土养护剂的生产应用技术指标数据及测试样品，并随机采购了全国市场上包括江苏苏博特新材料股份有限公司、北京固盛达建材有限公司、河南途胜公路工程有限公司、西安亨利建材有限公司、甘肃三远硅材料有限公司等 14 家企业在售混凝土养护剂产品，共计 20 个样品。经验证 20 组样品均符合 JC 901 的技术指标要求。

(1) 干燥时间

本标准相较于 JC901 提高了干燥时间技术指标，将干燥时间由 $\leq 4h$ 提升至 3h。经验证 20 个样品(一等品 8 个，合格品 12 个)中 16 组样品干燥时间 $\leq 3h$ ，80% 的样品符合本标准的要求。与 JT/T 522-2022 协调一致。

干燥时间验证试验数据

编码	干燥时间/min	编码	干燥时间/min
样品 1	90	样品 11	140
样品 2	130	样品 12	190
样品 3	135	样品 13	260
样品 4	120	样品 14	90
样品 5	108	样品 15	130
样品 6	150	样品 16	140
样品 7	132	样品 17	100
样品 8	168	样品 18	240
样品 9	192	样品 19	140
样品 10	80	样品 20	80

(2) 固含量(均为一等品)

本标准修订过程中 JT/T 522-2022 《公路工程水泥混凝土养生剂(膜)》发布并将一等品固含量要求从“ $\geq 20\%$ ”降低至“ $\geq 15\%$ ”。为了保证本标准的技术先进性将收集到的样品中的 8 组养护剂一等品再次进行固含量试验，验证试验数

据如下表所示。对于保水率大于 90%的一级品养生剂，由于保水率已经达到一等品的技术指标要求，因此固含量的要求可降低到 15%。对于收集到的养生剂产品也做了验证试验，试验结果见表 4，固含量介于 4.2%~43.53%之间。固含量最少为 4.2%的养护剂的有效保水率是 19%。经过试验验证将一等品的固含量技术要求降为“ $\geq 15\%$ ”对产品功能无明显影响。综合考虑，本标准采标 JT/T 522-2022 固含量技术要求，保持协调一致性。

养生剂固含量试验数据

编号	建议固含量 (%)	实测固含量 (%)
1	10	10.3
2	20	21.87
3	15	16.42
4	15	25.53
5	30	43.54
6	20	22.21
7	15	10.08
8	10	4.2

(二) 案例

《规程》针对条文的合理性多家企业受邀将符合《规程》要求的混凝土养护剂，按照《规程》的条文规定进行施工应用，并提供了6份应用案例检测结果，工程验收情况良好，即经验证本规程的条款合理。

企业提供应用案例测试结果

项目	保水率	磨耗量 (kg/m ²)	干燥时间	7d、28d 抗压强度比	7d、28d 渗透压力比
实施例 1	$\geq 94\%$	≤ 2.5	$\leq 3h$	$\geq 98\%$	$\geq 215\%$
实施例 2	$\geq 94\%$	≤ 2.5	$\leq 2.5h$	$\geq 98\%$	$\geq 215\%$
实施例 3	$\geq 95\%$	≤ 2.4	$\leq 3h$	$\geq 98\%$	$\geq 220\%$
实施例 4	$\geq 95\%$	≤ 2.4	$\leq 1.5h$	$\geq 98\%$	$\geq 220\%$
实施例 5	$\geq 95\%$	≤ 1.9	$\leq 3h$	$\geq 98\%$	$\geq 220\%$
实施例 6	$\geq 96\%$	≤ 2.0	$\leq 2h$	$\geq 98\%$	$\geq 220\%$

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准中没有涉及专利，以及其他知识产权等情况。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

凝土用养护剂是一种用于混凝土养护的特殊材料，其应用技术在近年来得到

了快速发展，并逐渐实现了产业化。养护剂的主要功能是提供保护和维持混凝土结构的性能，延长其使用寿命，减少维修和更换的频率，从而降低了维护成本。

在推广应用方面，混凝土用养护剂已经得到了广泛的应用。它被广泛用于各类混凝土结构的养护，包括建筑物、桥梁、隧道、水利工程等。通过使用养护剂，可以有效地防止混凝土的龟裂、渗水、碱骨料反应等问题，提高混凝土的耐久性和抗老化能力。

从经济效果的角度来看，混凝土用养护剂的推广应用具有巨大的潜力。首先，通过延长混凝土结构的使用寿命，可以减少维修和更换的频率，降低了维护成本。其次，养护剂的使用可以提高混凝土结构的性能，增加其承载能力和抗震能力，从而减少了事故和灾害造成的损失。此外，养护剂的应用还可以提高施工效率，缩短工期，降低了施工成本。

因此，制定《混凝土养护剂应用技术规程》，规范混凝土养护剂的推广和应用，有助于提高混凝土结构的质量和性能，延长其使用寿命，将对我国建筑行业的可持续发展产生积极的影响。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

国外相关标准有 AASHTO T 155-2008《混凝土的液膜形成养护剂的标准水分保持试验方法》、DD CEN/TS 14754-1-2007《混凝土养护剂试验方法 第1部分：通用养护剂保水率的测定》、DIN CEN/TS 14754-1-2007《混凝土养护剂试验方法. 第1部分：普通养护剂保水率的测定》、CEN/TS 14754-1-2007《混凝土养护剂的试验方法 第1部分：普通养护剂保水率的测定》等均为测试方法的标准

国内相关标准有 JC 901-2002《水泥混凝土养护剂》、JT/T 522-2022《公路工程混凝土养护剂（膜）》、JC/T 2551-2019《混凝土高吸水性树脂内养护剂》均为产品标准，本标准属规程类标准，有助于知道混凝土养护剂的应用于施工。

本标准与现有标准及编制中的标准均无冲突及重复，与现有标准是相互支撑的关系。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准条款遵守现行相关法律、法规、规章，与相关标准规程是协调的。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制中未出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准发布为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

（1）组织措施

标准发布后，建议中国散装水泥推广发展协会，在各省、市分期举办标准的宣贯会议，使标准尽快得到生产企业、使用单位的重视和很好的落实。

（2）技术措施

组织标准主要编写人员，开展标准宣贯、讲座、现场咨询等活动。

（3）过渡办法

本标准系第一次制定，在本标准发布期间至实施期间，各企业先学习、培训。

（4）实施日期

建议本标准尽快发布实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准是第一次制定，没有与本标准相关的标准废止问题。

十二、其他应予说明的事项

没有需要说明的问题。