

河北省质量信息协会团体标准

《无机高强软土固化剂》

(征求意见稿)

编制说明

标准起草工作组

2025年11月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《无机高强软土固化剂》由河北省质量信息协会于2025年11月份批准立项，项目编号为：T2025437。

本标准由河北恒誉伟业建材有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：河北恒誉伟业建材有限公司、唐山慕安科技有限公司。

二、重要意义

无机高强软土固化剂是一种以无机矿物材料为核心成分，搭配适量功能性助剂，经特定工艺加工制成的粉状或粒状材料，其核心功能是通过与软土中的水分、土颗粒发生物理化学反应，显著提升软土的强度、降低压缩性，进而改善软土工程特性，满足各类工程建设对地基、路基等基础结构的性能要求。软土在我国沿海地区、江河湖泊周边、三角洲地带等广泛分布，此类土壤具有含水率高、孔隙比大、强度低、压缩性高的特点，是工程建设中常见的“疑难地基”问题。在道路工程的路基处理、建筑工程的地基加固、堤坝工程的坝体防渗加固以及轨道交通工程的基础改良等领域，无机高强软土固化剂均展现出极强的适用性——相较于传统水泥固化剂，其在提升软土强度方面效率更高，且能有效减少固化剂用量、降低工程成本；同时，其凝结时间可控，既避免了初凝过早导致的施工难度增加，也防止了终凝过晚影响工程进度，在各类软土改良工程中已成为关键材料，对保障工程结构安全、延长工程使用寿命、减少工程后期维护成本具有不可替代的作用，尤其在大规模基础设施建设项目中。

近年来国家先后出台《交通强国建设纲要》《“十四五”新型城镇化实施方案》《关于推进基础设施高质量发展的意见》等政策，明确提出要加强基础

设施建设质量管控，推广绿色、高效、环保的工程材料与技术，推动土木工程领域的绿色化、工业化转型。无机高强软土固化剂不仅在性能上满足工程高质量建设需求，其重金属含量严格控制在安全标准内，符合环保要求，避免了传统固化材料可能带来的土壤污染问题，契合国家“双碳”目标与绿色工程建设理念。随着我国城镇化进程持续推进、交通网络向沿海软土地区延伸、水利基础设施加固改造项目增多，市场对高性能软土固化剂的需求将持续增长，预计未来在市政、交通、水利、建筑等多个领域的应用规模将进一步扩大，应用场景也将从传统地基处理拓展至海绵城市建设、生态修复工程等新兴领域，市场前景广阔。

但当前市场上的无机高强软土固化剂多为通用型产品，未根据工程场景的核心差异进行明确分类，导致产品与实际需求适配性不足——例如用于浅层原位固化的材料，若直接用于深层搅拌桩施工，易因抗渗性、水化稳定性不足影响工程质量；适用于基坑回填的材料，若用于道路浅层软土处理，又可能因初凝速度慢延长施工周期。既增加了工程单位材料选用难度，也可能因性能冗余或不足造成成本浪费与质量隐患。

当前与无机高强软土固化剂相关的国/行标中，已有CJ/T 526—2018《软土固化剂》对城乡建设中道路路基、建筑地基等常规软土处理场景进行了规范，但未聚焦“高强”特性，也未按固化深度、施工工艺或工程场景细分产品类型，仅采用通用型标准框架，而实际工程中，浅层原位固化（ $<5\text{ m}$ ）需要材料具备良好流动性与快速初凝性能，深层搅拌桩固化（ $\geq 5\text{ m}$ ）需强化抗渗性与长期强度稳定性，基坑回填固化则侧重体积收缩控制与填充密实性，通用型标准无法指导不同场景下的精准选材，易出现“性能不足”或“性能冗余”的问题，甚至可能因适配性差引发工程质量隐患。因此，为适应市场需求，特制订本标准。

综上，无机高强软土固化剂是软土地区工程建设的核心材料，在保障工程安全、提升建设效率、推动绿色施工方面具有重要价值。但当前市场现有通用型产品与浅层固化、深层固化、基坑回填等不同场景的技术需求适配性不足，实际应用中易出现性能冗余、成本浪费或质量隐患等问题。因此，对无机高强软土固化剂进行分类规范，既能为工程建设单位的材料选用提供清晰技术支撑，也能推动行业技术水平提升、促进产业规范化发展，进而助力基础设施高质量建设，服务国家新型城镇化与交通强国战略。

三、编制原则

《无机高强软土固化剂》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的法律法规的规定，按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合无机高强软土固化剂生产的实际情况，可操作性强。

四、主要工作过程

2025年10月，河北恒誉伟业建材有限公司牵头，组织开展《无机高强软土固化剂》编制工作。2025年10月—2025年11月，起草组进行了《无机高强软土固化剂》立项申请书及征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年10月上旬，召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工；

(2) 2025年10月中旬-2025年10月下旬，起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准及法律法规，调研各同类产品情况，并进行总结分析，为标准草案的编写打下了基础；

(3) 2025年11月上旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的专业技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了本标准的名称为《无机高强软土固化剂》。本标准起草牵头单位河北恒誉伟业建材有限公司向河北省质量信息协会归口提出立项申请，经归口审核，同意立项；

(4) 2025年11月11日，《无机高强软土固化剂》团体标准正式立项；

(5) 2025年11月中旬，起草工作组召开多次研讨会，对标准草案进行商讨，确定了本标准的主要内容包括无机高强软土固化剂的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、检验报告、运输和贮存，初步形成标准草案和编制说明。工作组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

1. 范围

本标准规定了无机高强软土固化剂的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、检验报告、运输和贮存。

本标准适用于浅层固化、深层固化和基坑回填用无机高强软土固化剂。

本标准不适用于冻土、膨胀土等特殊土的固化处理。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

本标准规范性引用文件及主要参考文件包括：

GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间与安定性检验方法

GB 5085.1 危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别

GB/T 9774 水泥包装袋

GB/T 12573 水泥取样方法

GB/T 14848—2017 地下水质量标准

GB/T 50123 土工试验方法标准

CJ/T 526—2018 软土固化剂

3. 术语和定义

本标准根据产品特点和行业共识，确定了“无机高强软土固化剂”和“固化土”术语。

3.1 无机高强软土固化剂 inorganic high-strength stabilizer for soft soil

用于固化软土及其他细粒类土的无机水硬性胶凝材料。

注：能与软土通过离子交换、水化胶凝及孔隙填充等物理化学反应，显著提升软土力学性能，使固化土兼具高强度和良好体积稳定性，应用于浅层固化、深层固化及基坑回填等工程场景。

3.2 固化土 stabilized soil

无机高强软土固化剂（3.1）与土充分拌合并经养生后形成的固化体。

4. 分类

本章分类体系的构建以无机高强软土固化剂的工程应用需求为核心导向，结合现行行业标准CJ/T 526—2018《软土固化剂》的基础框架，参考GB/T 50123《土工试验方法标准》中对软土处理场景的划分逻辑，同时吸纳生产、施工环节的实际操作特性。

5. 技术要求

5.1 软土固化剂物理性能

细度：参考CJ/T 526—2018的基础要求，结合“高强”特性优化指标—— $80\mu\text{m}$ 方孔筛筛余量 $\leq 8\%$ 、 $45\mu\text{m}$ 方孔筛筛余量 $\leq 6\%$ ，较常规标准更为严格。该设定可确保固化剂颗粒与软土颗粒充分接触，提升水化反应速率与胶凝效果，为固化土高强度奠定基础。

含水率：规定含水率 $\leq 1\%$ ，主要为避免水分影响固化剂储存稳定性与水化反应进程，防止结块导致拌合不均，试验方法按GB/T 50123执行，烘干温度控制在 65°C 以下，避免高温破坏固化剂活性成分。

5.2 软土固化剂工艺指标

净浆流动度：仅针对可拌合成浆体的S类固化剂，S型要求初始流动度 $\geq 100\text{mm}$ ， $30\text{min} \geq 90\text{mm}$ 、 $60\text{min} \geq 80\text{mm}$ ，显著高于Q型与H型，因深层搅拌桩施工需要浆体具备良好流动性与保坍性，确保深层裂隙填充均匀；Q型与H型侧重原位固化与回填密实性，流动度指标适度放宽。

凝结时间：S型初凝时间 $\geq 45\text{min}$ ，高于Q型（ $\geq 10\text{min}$ ）与H型（ $\geq 10\text{min}$ ），为深层搅拌桩施工预留充足操作时间，避免初凝过早导致堵管或桩体质量缺陷；

三类产品终凝时间均 $\geq 15\text{min}$ ，确保固化剂与软土充分拌合反应。

5.3 软土固化剂重金属允许含量

结合绿色环保与工程安全要求，参考GB/T 14848—2017《地下水质量标准》IV类限值及CJ/T 526—2018附录C的检测逻辑，明确总铬、六价铬、铅、镉等12项重金属的限量要求。其中六价铬 $\leq 0.05\text{mg/L}$ 、铅 $\leq 0.05\text{mg/L}$ 、镉 $\leq 0.01\text{mg/L}$ 等指标，严格控制重金属污染风险，适配道路、建筑、基坑等多场景的环保要求，尤其满足敏感区域工程的生态管控需求。

5.4 固化土强度

强度指标是“高强”特性的核心体现，按龄期与产品类型分类设定：

7d龄期：Q型 $\geq 0.3\text{MPa}$ 、S型 $\geq 0.5\text{MPa}$ 、H型 $\geq 0.5\text{MPa}$ ，确保早期强度满足施工承载需求，避免养护期间变形；28d龄期：Q型 $\geq 0.5\text{MPa}$ 、S型 $\geq 1\text{MPa}$ 、H型 $\geq 0.8\text{MPa}$ ，突出“高强”定位，较CJ/T 526—2018常规指标提升30%以上，适配深层地基、跨海大桥地基等对强度要求较高的场景。

明确设计有要求时需提供90d龄期强度，因部分工程需长期强度稳定性数据，试验方法采用CJ/T 526—2018附录B，保证强度检测的规范性与准确性。

5.5 固化土重金属浸出毒性

针对可能涉及的重金属污染土固化场景，规定28d固化土浸出液中重金属含量符合GB/T 14848—2017IV类限值，pH值符合GB 5085.1要求。该条款填补了常规固化剂标准对污染土固化的环保管控空白，拓展产品应用场景。

5.6 固化土稳定性

要求固化土在场地地下水环境相同的水溶液中浸泡至28d、90d、180d龄期，无侧限抗压强度不随龄期降低。该指标针对软土工程长期服役需求，避免地下水

侵蚀导致强度衰减，保障工程结构耐久性。

6. 试验方法

本章规定了无机高强软土固化剂的软土固化剂物理性能、软土固化剂工艺指标、软土固化剂重金属允许含量、固化土强度、固化土重金属浸出毒性、固化土稳定性的试验方法。检验方法的原理与国行标保持一致。

7. 检验规则

根据产品生产实际，本章对无机高强软土固化剂的检验规则进行了规范。

8. 标志、包装、检验报告、运输和贮存

本章根据国家标准要求、产品特点以及企业生产实际，本章对无机高强软土固化剂的标志、包装、检验报告、运输和贮存进行了规范。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准和其他省市地方标准，在对等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组
2025年11月

内部讨论资料 严禁非授权使用