



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 486—2015
代替 CJ/T 3073—1998

土壤固化外加剂

Soil stabilizing admixtures

2015-11-23 发布

2016-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和标记	2
5 要求	2
6 试验材料	3
7 试件制备及养生	4
8 试验方法	4
9 检验规则	6
10 标志、包装、运输和贮存	6
附录 A（规范性附录） 凝结时间影响系数试验方法	8
附录 B（规范性附录） 水稳系数试验方法	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 CJ/T 3073—1998《土壤固化剂》。与 CJ/T 3073—1998 相比主要技术变化如下：

- 修改了标准的名称；
- 增加了标准适用的土壤固化外加剂范围；
- 增加了规范性引用文件；
- 明确了土壤固化外加剂的定义，增删了相关定义；
- 修改了产品分类和标记；
- 删除了液粉土壤固化外加剂固体含量和安定性的要求；
- 增加了匀质性指标、液体土壤固化外加剂稳定性、可溶性重金属离子含量和水稳系数比的要求；
- 修改了无侧限抗压强度和凝结时间的要求；
- 增加了匀质性指标、液体土壤固化外加剂稳定性、可溶性重金属离子含量和水稳系数的试验方法；
- 修改了检验规则；
- 修改了产品的标志、包装、运输和贮存。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部道路与桥梁标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：北京建筑材料科学研究总院有限公司、福建省建筑科学研究院。

本标准参加起草单位：柳州东风化工股份有限公司、中建海峡建设发展有限公司、北京华夏先河新材料有限公司、广东省建筑科学研究院、中科盛联(北京)环保科技有限公司、湖南路易通科技有限公司、中城建第五工程局有限公司、耕保土壤固化股份有限公司、福建建工建材科技开发有限公司、广西壮族自治区建筑科学研究设计院、石狮市圣德环保科技有限公司、福建省建筑工程质量检测中心有限公司、洛阳路世丰土壤固化科技有限公司、北京金隅股份有限公司。

本标准主要起草人：顾军、高庆强、郑敏升、战佳宇、蔡文涛、陈乘鑫、张勇林、马立军、谢荣武、吴平春、李金辉、李建新、包宗义、李春萍、黄文、方承仕、刘国强、陈寿睦、尚路、任妍婷、黄建、谢景志、候梅、李万民。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- CJ/T 3073—1998。

土壤固化外加剂

1 范围

本标准规定了土壤固化外加剂的术语和定义、分类和标记、要求、试验材料、试件制备及养生、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于无机类、有机高分子类、有机无机复合类和离子类土壤固化外加剂的生产及检验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 208 水泥密度测定方法

GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB 5085.3—2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 8076—2008 混凝土外加剂

GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法

GB 12573 水泥取样方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

GB/T 25499 城市污水再生利用 绿地灌溉水质

GB/T 50145 土的工程分类标准

JGJ 63 混凝土用水标准

JTG E51—2009 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤固化外加剂 *soil stabilizing admixtures*

加入土壤中,通过与无机结合料、土壤和水的物理和(或)化学反应,改善土壤工程性能的外加剂。简称土壤固化剂。

3.2

稳定土 *stabilized soil*

在经过粉碎的或原来松散的土中掺入适量的无机结合料和水,掺入或不掺土壤固化外加剂,经拌和得到的混合料在压实和养生后,符合工程性能要求时的土。

3.3

稳定土混合料 *stabilized soil mixture*

在经过粉碎的或原来松散的土中掺入适量的无机结合料和水,掺入或不掺土壤固化外加剂,经拌和得到的混合料。

3.4

基准试件 reference specimen

按本标准制备的不掺土壤固化外加剂的稳定土试件。

3.5

检测试件 tested specimen

按本标准制备的掺土壤固化外加剂的稳定土试件。

3.6

凝结时间影响系数 influence coefficient of setting time

稳定土混合料停放 4 h 后成型试件与立即成型试件的无侧限抗压强度之比。

3.7

凝结时间影响系数比 ratio of influence coefficient of setting time

检测试件与基准试件凝结时间影响系数的比值。

3.8

无侧限抗压强度比 unconfined compressive strength ratio

检测试件与基准试件同龄期(7 d)无侧限抗压强度的比值。

3.9

水稳系数 coefficient of water stability

采用标准养生龄期 7 d 最后一天浸水的稳定土试件无侧限抗压强度与不经过水中浸泡的同龄期试件的无侧限抗压强度之比。

3.10

水稳系数比 ratio of coefficient of water stability

检测试件与基准试件水稳系数的比值。

4 分类和标记

4.1 分类

按形态分为液体(L)和粉体(P)。

4.2 标记

液体土壤固化外加剂标记为 LSS,粉体土壤固化外加剂标记为 PSS。

5 要求

5.1 匀质性指标

土壤固化外加剂的匀质性指标应符合表 1 的规定。

表 1 匀质性指标

序号	项目	指标	
		液体土壤固化外加剂	粉体土壤固化外加剂
1	外观	呈均匀状态,不应有沉淀	均匀一致,不应有结块
2	含固量/%	$S \pm 2.0$	—

表 1 (续)

序号	项目	指标	
		液体土壤固化外加剂	粉体土壤固化外加剂
3	含水率/%	—	$W \pm 2.0$
4	密度/(g/cm ³)	$D \pm 0.03$	$D \pm 0.03$
5	pH 值	$A \pm 1.0$	—
注：S、W、D、A 分别为含固量、含水率、密度、pH 值的生产厂控制值。			

5.2 粉体土壤固化外加剂的细度

80 μm 方孔筛筛余应不大于 15%。

5.3 液体土壤固化外加剂的稳定性

当使用环境温度较低,或用户要求控制液体土壤固化外加剂的稳定性时,土壤固化外加剂应符合 5 $^{\circ}\text{C}$ 放置 28 d 后不产生析晶和分层,且上层液体含固量与 20 $^{\circ}\text{C}$ 含固量差应不大于 3%。

5.4 可溶性重金属离子含量

液体土壤固化外加剂及粉体土壤固化外加剂浸出液中镉、砷、汞、铅、铬、镍、铜、锌重金属含量最大值应符合 GB/T 25499 的规定。

5.5 检测试件性能指标

检测试件性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 检测试件性能指标

序号	项目	指标
1	凝结时间影响系数比/%	≥ 100
2	无侧限抗压强度比/%	≥ 120
3	水稳系数比/%	≥ 105

6 试验材料

6.1 试验用土

试验用土应符合 GB/T 50145 低液限黏土的要求,土的有机质含量应小于 5%,土的最大粒径宜不大于 15 mm,且粒径大于 10 mm 土的质量应小于土总量的 5%。

6.2 水泥

水泥应符合 GB 175 的规定,宜采用 P.O 42.5 普通硅酸盐水泥。当有争议时应采用基准水泥,基准水泥技术条件应按 GB 8076—2008 附录 A 执行。

6.3 水

水应符合 JGJ 63 的规定。

7 试件制备及养生

7.1 目的

本章用于稳定土凝结时间影响系数比、无侧限抗压强度比、水稳系数比试验试件的制备及养生。

7.2 试件制备

7.2.1 水泥和土壤固化外加剂的掺量应按外掺法计量。水泥掺量应为干土重量的 6%。土壤固化外加剂掺量应按生产厂家指定掺量。水的用量应为相应稳定土混合料的最佳含水率；当使用液体土壤固化外加剂时，水的用量应扣除液体土壤固化外加剂中所含水量。稳定土混合料的最佳含水率及最大干密度应按 JTG E51—2009(T0804) 执行。

7.2.2 称量试验用土的电子天平分度值宜为 1 g，称量土壤固化外加剂的电子天平分度值宜为 0.01 g。称量液体土壤固化外加剂时应先将其稀释 10 倍。

7.2.3 稳定土混合料的制备宜采用 GB/T 17671 规定的行星式水泥胶砂搅拌机进行机械搅拌，一次搅拌量不宜超过 2 kg。当使用粉体土壤固化外加剂时，将试验用土、水泥和土壤固化外加剂混合均匀后再加水进行搅拌，当使用液体土壤固化外加剂时，将土壤固化外加剂加入试验拌和水中混合均匀，再与试验用土和水泥进行搅拌。拌和时，将稳定土的各原料放入锅里，低速搅拌 60 s，停拌 15 s，同时将粘附于叶片和锅壁上的物料刮入锅中间，接着高速搅拌 45 s。成型时试验室的温度应保持在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度应不低于 90%。

7.2.4 检测试件和基准试件的制备应采用同一批次的试验用土和水泥。

7.2.5 试件的成型方法应按 JTG E51—2009(T0843) 执行。

7.3 试件养生

试件的养生方法应按 JTG E51—2009(T0845) 执行。

8 试验方法

8.1 粉体土壤固化外加剂的细度

粉体土壤固化外加剂的细度测定按 GB/T 1345 执行。

8.2 外观

目测。

8.3 含固量

液体土壤固化外加剂的含固量测定按 GB/T 8077 执行。

8.4 含水率

粉体土壤固化外加剂的含水率测定按 GB/T 8077 执行。

8.5 密度

液体土壤固化外加剂密度测定按 GB/T 8077 执行。粉体土壤固化外加剂密度测定按 GB/T 208 执行。

8.6 pH 值

pH 值测定按 GB/T 8077 执行。

8.7 液体土壤固化外加剂的稳定性

将装有 500 mL 液体土壤固化外加剂的透明容器放置在 $(5\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的冰箱中,28 d 后目测是否有析晶。从土壤固化外加剂距液体表面的 1/3 处吸取溶液按 8.3 的方法测定含固量。

8.8 可溶性重金属离子含量

土壤固化外加剂中可溶性重金属离子含量测定按 GB 5085.3—2007 附录 B 执行。

8.9 凝结时间影响系数比

8.9.1 凝结时间影响系数比按式(1)计算,应精确至 1%。

$$\gamma_h = \frac{h_{Rs}}{h_{R0}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

γ_h ——凝结时间影响系数比, %;

h_{Rs} ——检测试件的凝结时间影响系数;

h_{R0} ——基准试件的凝结时间影响系数。

8.9.2 稳定土的凝结时间影响系数试验按附录 A 执行。

8.10 无侧限抗压强度比

8.10.1 无侧限抗压强度比按式(2)计算,应精确至 1%。

$$\gamma_s = \frac{R}{R_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

γ_s ——无侧限抗压强度比, %;

R ——检测试件的无侧限抗压强度,单位为兆帕(MPa);

R_0 ——基准试件的无侧限抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

8.10.2 无侧限抗压强度试验按 JTG E51—2009(T0805)执行。

8.10.3 无侧限抗压强度试验时,当试件压缩变形大于 10% 时即可停止试验,认为此时试件已经被破坏,记录试件破坏时的最大压力为破坏荷载。

8.11 水稳系数比

8.11.1 水稳系数比按式(3)计算,应精确至 1%。

$$\gamma_e = \frac{\gamma_{ws}}{\gamma_{w0}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

γ_e ——水稳系数比, %;

γ_{ws} ——检测试件的水稳系数, %;

γ_{w0} ——基准试件的水稳系数, %。

8.11.2 稳定土的水稳系数试验按附录 B 执行。

9 检验规则

9.1 批号和取样

9.1.1 批号

生产厂可根据土壤固化外加剂的产量设备条件,将产品分批编号。粉体土壤固化外加剂每 200 t 为一批号,液体土壤固化外加剂每 20 t 为一批号,不足一个批号的应按一个批号计。

9.1.2 取样

液体土壤固化外加剂每一批号随机从 3 点取样后混合,粉体土壤固化外加剂应按 GB/T 12573 取样,每一批号取样量不应少于试验数量的 8 倍,土壤固化外加剂总取样量不应少于将 0.2 m³ 土制备成稳定土试件所需土壤固化外加剂量。

每一批号取样后应充分混合,分为两等份,其中一份按第 5 章规定的项目进行试验,另一份视厂家要求避光密封保存宜至少 90 d 备检。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验项目应为 5.1、5.2 和 5.5 中无侧限抗压强度比项目。

9.2.2 出厂检验结果符合 5.1、5.2 和 5.5 中无侧限抗压强度比指标要求时,判该批号土壤固化外加剂为合格品。任何一项不符合要求,判该批号为不合格品。

9.3 型式检验

9.3.1 型式检验项目应包括第 5 章全部指标。

9.3.2 有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 正常生产 1 年时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品停产半年后,恢复生产时;
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定。

9.3.3 型式检验结果符合第 5 章全部指标要求时,判定土壤固化外加剂合格,任何一项不符合要求,判该土壤固化外加剂不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

10.1.1 包装容器上明显位置应标注下列内容,散装时应提交下列内容的卡片:

- 产品名称、型号、分类、执行标准、商标、重量、生产厂名、厂址及有效期;
- 生产日期和产品批号宜在产品合格证上说明。

10.1.2 产品出厂时,应附有产品说明书,说明书至少包括下列内容:

- 生产厂名称;

- 产品名称、型号、分类、性能特点、技术指标、推荐掺量、产品匀质性指标；
- 易燃状况、贮存条件及有效期，有效期从生产日期算起；
- 使用方法和注意事项等。

10.2 包装

液体土壤固化外加剂可采用桶装，也可采用罐车散装；粉体土壤固化外加剂可采用带有塑料袋衬里的编织袋包装，也可采用供需双方协商的包装。

10.3 运输和贮存

产品在运输和贮存过程中应防止包装破损、防潮、防火。不同型号的产品应避免混杂；应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管。粉体产品堆放高度应不大于 12 包，桶装液体产品不应倒置。

附 录 A
(规范性附录)
凝结时间影响系数试验方法

A.1 目的和适用范围

本试验方法适用于稳定土的凝结时间影响系数试验。以稳定土混合料停放 4 h 后成型试件与立即成型试件的无侧限抗压强度之比来评价稳定土的凝结时间影响系数。

A.2 试验材料

试验材料按第 6 章执行。

A.3 试件制备及养生

试件制备及养生按第 7 章执行。

A.4 试验方法

凝结时间影响系数试验方法按以下步骤进行：

- a) 对于同一配比的稳定土混合料需要制 12 个试件；
- b) 稳定土混合料从加水拌和开始记时间，拌和均匀后，立即成型 6 个试件。剩下的一半稳定土混合料用湿布盖上，停放 4 h 后再成型 6 个试件；
- c) 试件采用标准养生龄期 7 d，养生龄期最后一天浸于 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中；
- d) 将上述两组试件进行无侧限抗压强度试验，试验方法按 JTG E51—2009(T0805) 执行。

A.5 结果表示

稳定土的凝结时间影响系数按式(A.1)计算，应精确至 0.1。

$$h_R = \frac{R_{4h}}{R} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

h_R ——凝结时间影响系数；

R_{4h} ——稳定土混合料停放 4 h 后成型试件无侧限抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

R ——稳定土混合料立即成型试件无侧限抗压强度，单位为兆帕(MPa)。

附录 B
(规范性附录)
水稳系数试验方法

B.1 目的和适用范围

本试验方法适用于稳定土的水稳系数试验。以采用标准养生龄期 7 d 最后一天浸水的稳定土试件无侧限抗压强度与不经过水中浸泡的同龄期试件的无侧限抗压强度比来评价稳定土的水稳性。

B.2 试验材料

试验材料按第 6 章执行。

B.3 试件制备及养生

试件制备及养生按 7 章执行。

B.4 试验方法

水稳系数试验方法按以下步骤进行：

- a) 对于同一配比的稳定土混合料需要制 12 个试件，分两组，每组 6 个；
- b) 第一组采用标准养生龄期 7 d，养生龄期最后一天浸于(20±2)℃的水中，第二组采用标准养生至同龄期；
- c) 将上述两组试件进行无侧限抗压强度试验，试验方法按 JTG E51—2009(T0805)执行。

B.5 结果表示

稳定土的水稳系数按式(B.1)计算，应精确至 1%。

$$\gamma_w = \frac{R_w}{R_0} \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- γ_w ——水稳系数，%；
 - R_w ——水中浸泡 1 d 后试件的无侧限抗压强度，单位为兆帕(MPa)；
 - R_0 ——不经过水中浸泡的试件的无侧限抗压强度，单位为兆帕(MPa)。
-

中华人民共和国城镇建设
行业标准
土壤固化外加剂
CJ/T 486—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

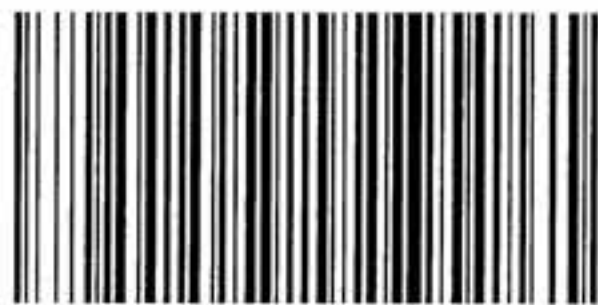
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2016 年 4 月第一版 2016 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066·2-29944 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



CJ/T 486-2015