

ICS 71.060.50

CCS G 12

T

团体标准

T/CEATEC XXX—2026

光伏密封胶用纳米碳酸钙技术规范 (草案)

Technical specification for nano calcium carbonate used in photovoltaic
sealant

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 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 技术要求 2

 4.1 一般要求 2

 4.2 理化性能 2

 4.3 应用性能 2

5 试验方法 3

 5.1 一般要求 3

 5.2 碳酸钙含量 3

 5.3 平均粒径 3

 5.4 比表面积 3

 5.5 白度 3

 5.6 水分 3

 5.7 pH 值 3

 5.8 活化度 3

 5.9 吸油值 3

 5.10 铁离子含量 3

 5.11 体积电阻率 3

 5.12 D90 粒径 3

 5.13 折射率 3

 5.14 水溶性氯离子含量 3

 5.15 筛余物 (45 μm) 4

 5.16 盐酸不溶物 4

 5.17 表面有机物 4

 5.18 应用性能 4

6 检验规则 4

 6.1 检验分类 4

6.2 出厂检验 4

6.3 型式检验 4

6.4 组批与抽样 5

6.5 判定规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

7.1 标志 5

7.2 包装 5

7.3 运输 5

7.4 贮存 5

前言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次编制。

光伏密封胶用纳米碳酸钙技术规范

1 范围

本文件规定了光伏密封胶用纳米碳酸钙的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以石灰石为原料，经碳化法工艺生产，并进行特定表面改性处理，用于光伏组件用有机硅密封胶的纳米碳酸钙。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 3051 无机化工产品中氯化物含量测定的通用方法 汞量法和离子色谱法

GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 13477.3 建筑密封材料试验方法 第3部分：使用标准器具测定密封材料挤出性的方法

GB/T 13477.8 建筑密封材料试验方法 第8部分：拉伸粘结性的测定

GB/T 19077 粒径分析 激光衍射法

GB/T 19281 碳酸钙分析方法

GB/T 19590 纳米碳酸钙

GB/T 41203 光伏组件封装材料加速老化试验方法

ASTM D1218-21 液态烃的折射率和折射色散的标准试验方法(Standard Test Method for Refractive Index and Refractive Dispersion of Hydrocarbon Liquids)

ISO 18473-1:2015 功能性颜料和填充剂 第1部分：密封胶用纳米碳酸钙 (Functional pigments and extenders for special applications — Part 1: Nanoscale calcium carbonate for sealant application)

3 术语和定义

GB/T 19590、ISO 18473-1:2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏密封胶用纳米碳酸钙 nano-calcium carbonate for photovoltaic sealant

指主粒径在100 nm以下，经过特殊表面有机改性，具有低吸油值、高分散性、高绝缘性，专用于光伏组件密封胶补强填料的碳酸钙粉体材料。

3.2

活化度 activation rate

经表面处理的纳米碳酸钙中，表面被活化剂包覆部分所占的质量分数。

3.3

吸油值 oil absorption value

在规定条件下，100 g纳米碳酸钙样品所吸收的亚麻仁油（或邻苯二甲酸二辛酯）的最小体积或质量，以g/100g表示。

4 技术要求

4.1 一般要求

产品应为白色粉末，无结块，无肉眼可见的机械杂质。

4.2 理化性能

产品的理化性能应符合表1的规定。

表1 理化性能指标

序号	项目/单位	技术指标
1	碳酸钙（CaCO ₃ ）含量（干基计）/%	≥96.0
2	平均粒径（D50）/nm	40~80
3	比表面积（BET）/(m ² /g)	≤35
4	白度/%	≥95.0
5	水分/%	≤0.3
6	pH值（100g/L悬浮液）	8.0~10.5
7	活化度/%	≥95.0
8	吸油值/（g/100g）	≤35
9	铁离子（Fe ³⁺ ）含量/ mg/kg	≤50
10	体积电阻率/(Ω·m)	≥1.0×10 ¹²
11	D90 粒径/nm	≤150
12	折射率/—	1.49~1.52
13	水溶性氯离子（Cl ⁻ ）含量/mg/kg	≤50
14	筛余物（45 μm筛网）/%	≤0.01
15	盐酸不溶物/%	≤0.10
16	表面有机物含量/%	1.0~3.0

4.3 应用性能

将产品按密封胶配方混合制成胶样，其应用性能应符合表2规定。

表2 应用性能指标

序号	项目/单位	技术指标
1	挤出性（秒，内径3mm）/ s	≤10
2	拉伸强度 / MPa	≥1.5
3	100%定伸模量 / MPa	0.4~0.7

4	热老化后黄变指数 (ΔYI)	≤1.5
---	----------------	------

5 试验方法

5.1 一般要求

在自然光下，将样品平铺于白瓷板上，用肉眼观察外观。

5.2 碳酸钙含量

按GB/T 19281 的规定测试。

5.3 平均粒径

按GB/T 19590 的规定测试。

5.4 比表面积

按GB/T 19590 的规定测试。

5.5 白度

按GB/T 19281 的规定测试。

5.6 水分

按GB/T 6284 的规定测试。

5.7 pH 值

按GB/T 19281 的规定测试。

5.8 活化度

按GB/T 19281 的规定测试。

5.9 吸油值

按GB/T 19281 的规定测试。

5.10 铁离子含量

按GB/T 19281 中规定测试。

5.11 体积电阻率

按GB/T 19281 中规定测试。

5.12 D90 粒径

按GB/T 19077 中规定测试。

5.13 折射率

按 ASTM D1218-21 中规定测试。

5.14 水溶性氯离子含量

按GB/T 3051 中规定测试。

5.15 筛余物 (45 μm)

按GB/T 19281 中规定测试。

5.16 盐酸不溶物

按GB/T 19281 中规定测试。

5.17 表面有机物

按GB/T 19281 中规定测试。

5.18 应用性能

5.18.1 挤出性

按GB/T 13477.3 的规定测试。

5.18.2 拉伸强度

按GB/T 13477.8 的规定测试。

5.18.3 100%定伸模量

按GB/T 13477.8的规定测试。

5.18.4 热老化后黄变指数

按GB/T 41203 的规定测试。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每批产品应经生产厂的质量检验部门检验合格后方可出厂,并附有产品质量检验合格证。

6.2.2 出厂检验项目为:外观、碳酸钙含量、白度、水分、pH值、活化度、吸油值。

6.3 型式检验

6.3.1 检验项目

型式检验项目包括本标准第4章规定的全部项目。

6.3.2 检验时机

有下列情况之一时,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时;
- b) 正式生产后,如原料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每半年至少进行一次;
- 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检验要求时。

6.4 组批与抽样

6.4.1 以相同原料、相同工艺、连续生产或同一班次生产的均匀产品为一批，每批不超过20吨。

6.4.2 按GB/T 6678和GB/T 6679的规定进行采样。将采取的样品混匀后，用四分法缩分至不少于500g，分装于两个清洁干燥的塑料瓶中，密封贴标签。一瓶供检验用，一瓶留存备查。

6.5 判定规则

6.5.1 检验结果全部符合本文件要求时，判该批产品合格。

6.5.2 若检验结果有一项指标不符合本文件要求时，应重新自该批产品中抽取两倍量的包装袋中取样进行复验。复验结果即使有一项指标不符合本文件要求，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品包装袋上应有牢固清晰的标志，内容包括：产品名称、本文件编号、生产厂名称和地址、生产日期或批号、净含量、防潮防雨标志。标志应符合GB/T 191的规定。

7.2 包装

产品采用内衬聚乙烯（PE）塑料薄膜袋的复合纸袋或阀口袋包装，每袋净含量25kg或根据用户要求定制。包装应密封良好，防止吸潮。

7.3 运输

运输过程中应防止雨淋、受潮和包装破损。搬运时应轻装轻卸，防止粉体飞扬。运输工具应清洁、干燥，不得与酸类、有毒有害物质混运。

7.4 贮存

产品应贮存在阴凉、干燥、通风的库房内，离地离墙堆放，严禁露天堆放。保质期为自生产之日起6个月；超过保质期，经检验合格后仍可使用。