

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM XXXX—XXXX

露天煤矿生态环保抑尘剂性能及应用技术规范

Technical specification for performance and application of eco-friendly dust suppressant in open-pit coal mines

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 次

前 言	II
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	1
5 试验方法	2
6 检验规则	4
7 标志、包装、运输、贮存	4
8 应用要求	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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：中国矿业大学、徐州高新区安全应急装备产业技术研究院、中国安全生产科学研究院、煤炭科学研究总院有限公司、山东科技大学、湖南科技大学、安徽理工大学、太原理工大学、淮南矿业（集团）有限责任公司、北京科技大学、辽宁工程技术大学、江苏世安健康科技研究院有限公司、山东金科星机电股份有限公司、山东新阳光环保设备有限公司、平安开诚智能安全装备有限责任公司。

本文件主要起草人：李世航、屠坤坤、周福宝、刘鹏、户书达、靳昊、王梦、侯钧、李冲、周刚、王鹏飞、江丙友、谢彪、李小川、胡胜勇、任波、刘建国、韩方伟、孙彪、陈雅、荆德吉、仙文豪、魏英超、韩沐泽、李家毅、金凡博、骆宇晨、程辉、桂长庚、李庚骏、张天啸、张云峰、付振、李继华、聂云辉、胡兵、范喆。

本文件为首次发布。

露天煤矿生态环保抑尘剂性能及应用技术规范

1 范围

本标准规定了露天煤矿生态环保抑尘剂的技术要求（含感官、理化、环保、性能）、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及应用要求。

本标准适用于露天煤矿开采、破碎、堆存、转运等环节扬尘治理，其他露天堆场（如矿石、建材堆场）可参照本标准执行。

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 包装储运图示标志
- GB/T 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定
- GB/T 6679 固体化工产品采样通则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则
- GB/T 9738 化学试剂 水不溶物测定通用方法
- GB/T 10247 粘度测量方法
- GB/T 13354 液态胶粘剂密度的测定方法 重量杯法
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 21604 化学品 急性皮肤刺激性/腐蚀性试验方法
- GB/T 21757 化学品急性经口毒性试验 急性毒性分类法
- GB/T 23950 无机化工产品中重金属测定通用方法
- GB/T 44707 化学品强化快速生物降解性试验
- JB/T 7901 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法
- TB/T 3210.1 铁路煤炭运输抑尘技术条件 第1部分：抑尘剂
- DB11/T 161 融雪剂
- T/CAEPI 7 水溶性道路抑尘剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

露天煤矿生态环保抑尘剂 eco-friendly dust suppressant for open-pit coal mines

以生态环保材料为核心成分，配制成溶液后喷洒于露天煤矿扬尘表面，形成稳定固化层抑制粉尘飞扬，且满足生物降解性、低毒、低污染要求的功能性材料，且适用于露天煤矿复杂工况（强风、冻融、降雨等）。

4 技术要求

4.1 感官要求

按产品形态分应为液体类与固体类，相关要求应符合表1规定：

表 1 感官要求

项目	相关要求	
	液体类	固体类
颜色	无特定要求	无特定要求
气味	无明显刺激性气味	无明显刺激性气味
杂质	无外来肉眼可见杂质	无外来肉眼可见杂质

4.2 理化指标

抑尘剂理化指标应符合表2规定：

表 2 理化指标

项目	指标要求	试验方法条款
pH值 (25°C)	6.0~10.5	用5.3.1中方法
密度 (20°C) / (g/cm ³)	1.00~1.10	用5.3.2中方法
粘度 (25°C) / (mPa/s)	≥50	用5.3.3中方法
固体物含量/%	≥1.0	用5.3.4中方法
水不溶物含量/%	≤5.0	用5.3.5中方法

4.3 环保要求 (生态核心指标)

抑尘剂应满足低毒、可降解、低重金属污染要求，指标应符合表3规定：

表 3 环保要求

项目	指标要求	试验方法条款
生物降解率 (90天) /%	≥80	用5.4.1中方法
重金属含量 / (mg/kg)	汞 (Hg) ≤1; 镉 (Cd) ≤5; 铅 (Pb) ≤5; 铬 (Cr) ≤5; 砷 (As) ≤5	用5.4.2中方法
急性经口毒性 (LD ₅₀) / (mg/kg)	2000 ≤ LD ₅₀ < 5000	用5.4.3中方法
皮肤刺激度	刺激强度积分值 < 2.0 (无刺激)	用5.4.4中方法
植物种子相对受害率/%	≤40	用5.4.5中方法

4.4 性能要求 (适配露天煤矿工况)

针对露天煤矿强风、冻融、降雨等场景，性能指标应符合表4规定：

表 4 性能要求

项目	指标要求	试验方法条款
风蚀率/%	<1.0	用5.5.1中方法
固化层厚度/mm	≥10	用5.5.2中方法
抑尘效率/%	PM _{2.5} ≥80; PM ₁₀ ≥80	用5.5.3中方法
耐冻融性	-30°C冻融循环10次，固化层无开裂、剥落	用5.5.4中方法
耐降雨性	模拟中雨 (20mm/h) 冲刷后，风蚀率仍 < 1.5%	用5.5.5中方法
金属腐蚀性 (mm/a)	钢材 (Q450NQR1) ≤0.05; 铝合金 (5083) ≤0.03	用5.5.6中方法

注：南方无冻融需求的矿山可免做耐冻融性检验。

5 试验方法

5.1 取样与制样

5.1.1 取样

固体产品按 GB/T 6679 抽样，液体产品按 GB/T 6680 抽样，每批随机取 3 组样品。

5.1.2 制样

配制抑尘剂溶液（无特殊要求时，固体稀释比例 1:6、液体按原液），所用水应符合 GB/T 19923 的工业用水或中水。

5.2 感官要求测定

5.2.1 颜色、杂质

应在明亮环境下目视检验。

5.2.2 气味

应直接通过嗅辨检验（固体需按最大稀释比例稀释后测定）。

5.3 理化指标测定

5.3.1 pH 值

按 GB/T 9724，采用 pH 计测定，取 3 次平行试验平均值。

5.3.2 密度

按 GB/T 13354，用重量杯法测定（ $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）。

5.3.3 粘度

按 GB/T 10247，采用旋转粘度计测定（ $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）。

5.3.4 固形物含量

按 GB/T 2793， 105°C 烘干至恒重，计算残留量占比。

5.3.5 水不溶物含量

按 GB/T 9738，过滤后烘干残渣称重。

5.4 环保指标测定

5.4.1 生物降解率

按 GB/T 44707，采用强化快速生物降解试验。

5.4.2 重金属含量

按 GB/T 23950，原子荧光法测汞、砷，电感耦合等离子体法测镉、铅、铬。

5.4.3 急性经口毒性

按 GB 21757，采用小鼠经口灌胃法。

5.4.4 皮肤刺激度

按 GB/T 21604，采用家兔皮肤刺激试验。

5.4.5 植物种子相对受害率

按 DB11/T 161 进行测定。

5.5 性能指标测定

5.5.1 风蚀率

参照 TB/T 3210.1，将煤样（10~30 目）装盘、喷洒抑尘剂，模拟 8 级风（17.2 m/s）吹蚀 5 min，风蚀后称重计算。

5.5.2 固化层厚度

在风蚀后试样上随机取 4 点，用深度游标卡尺测定，取平均值。

5.5.3 抑尘效率

按 T/CAEPI 7 附录 A，用道路扬尘环境舱测定 PM_{2.5}、PM₁₀ 浓度变化。

5.5.4 耐冻融性

模拟露天煤矿低温环境，将固化层试样置于 -30°C 冷冻 4 h、 25°C 解冻 4 h 为 1 次循环，10 次后观察外观。

5.5.5 耐降雨性

利用人工降雨装置，模拟中雨（20 mm/h）冲刷，测风蚀率。

5.5.6 金属腐蚀性

按 JB/T 7901，将试片浸泡于抑尘剂溶液（ $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）168 h，计算腐蚀速率。

6 检验规则

6.1 组批与取样

6.1.1 组批

应以相同原料、工艺、连续生产或同一班次的产品为一批，每批不超过 50 吨。

6.1.2 取样

应从每批产品中随机抽取 3 个包装单元，每个单元取不少于 500 g（液体 500 mL）样品，混合后分 3 份备用。

6.2 检验类别

6.2.1 出厂检验

每批必检，项目包括感官要求、pH 值、密度、固形物含量；检验合格并附合格证方可出厂，不合格则判该批不合格。

6.2.2 型式检验

全项检验，每年 1 次，且出现以下情况时需加做：

- a) 新产品试制或转厂生产时；
- b) 原料、工艺重大变更可能影响质量时；
- c) 停产 6 个月以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验差异较大时；
- e) 国家质量监督机构提出要求时。

6.3 结果判定

检验结果的判定应符合以下规定：

- a) 所有检验项目合格，判定批次合格；
- b) 若有指标不合格，可从同批产品加倍取样复检，复检仍有 1 项不合格则判批次不合格；
- c) 极限数值判定按 GB/T 8170 修约值比较法。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每个包装单元需标注以下内容：

- a) 产品名称（含“露天煤矿生态环保抑尘剂”）、标准编号、生产单位名称/地址/电话；
- b) 净含量、生产日期、生产批号、保质期；
- c) 环保标识（如生物降解标志）、包装储运图示标志应符合 GB/T 191 相关要求；
- d) 产品说明书摘要（配制方法、喷洒量、注意事项）。

7.2 包装

产品的包装应符合以下要求：

- a) 包装材料应无毒、防潮、防渗透（液体用 HDPE 桶，固体用带内衬塑编袋）；
- b) 密封包装应牢固密封，防止运输中泄漏（液体桶盖需加密封垫，固体袋口热封或绳扎）。

7.3 运输

产品的运输应符合以下要求：

- a) 避免日晒、雨淋，运输车辆需有防雨棚；
- b) 不得与有毒有害化学品混运，装卸时轻拿轻放，防止包装破损。

7.4 贮存

产品的贮存应符合以下要求：

- a) 贮存于干燥、通风库房（温度 5°C ~ 35°C，相对湿度 ≤ 80%），远离热源、火源；

b) 未启封且符合贮存条件时，保质期应不少于12个月（超期后需复检合格方可使用）。

8 应用要求

8.1 配制要求

抑尘剂的配制应符合以下要求：

- a) 水质应采用符合GB/T 19923的工业用水或中水，避免用含高氯、高盐水质；
- b) 固体产品搅拌需通过40目筛网撒入水中，电动搅拌至无絮状物（洒水车可开启内循环5 min）。

8.2 喷洒要求

喷洒作业应符合以下要求：

- a) 喷洒时机应避免雨天前24 h内喷洒，作业风速 ≤ 6 m/s；
- b) 喷洒量应确保粉末料堆 ≥ 2 L/m²、块状料堆 ≥ 4 L/m²，确保均匀覆盖（车载喷洒车射程 ≥ 10 m）；
- c) 固化层养护应确保夏季24 h、冬季48 h内避免机械碾压。

8.3 维护要求

维护作业应符合以下要求：

- a) 固化层出现开裂、剥落，或经中雨以上降雨后，需及时补喷；
- b) 喷洒后冲洗管道（防止残留结垢堵塞），设备存放前排空余液。

8.4 人员安全保障

人员安全保障及应急处理应符合以下要求：

- a) 作业人员应佩戴防护口罩、耐酸碱手套，避免直接接触皮肤与眼部；
 - b) 皮肤/眼部接触后，应立即用大量清水冲洗15 min，症状未缓解需就医；
 - c) 抑尘剂泄漏时，及时用沙土吸附处理，避免流入土壤或水体；
 - d) 产品贮存远离火源，配备干粉灭火器等消防器材。
-