

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

《露天煤矿运输道路粉尘防治抑尘剂技
术要求》

编 制 说 明

编制单位：中国矿业大学...

2025 年 7 月

《露天煤矿运输道路粉尘防治抑尘剂技术要求》标准编制说明

一、工作简况

1.任务来源

根据中关村绿色矿山产业联盟《关于发布 2025 年度第一批团体标准计划项目的通知》，由中国矿业大学组织《露天煤矿运输道路粉尘防治抑尘剂技术要求》团体标准编写组，项目批准号 GRMP-2025-8。

2.起草单位、参编单位

主要起草单位：***

参编单位：***

3.主要起草人

本文件主要起草人：***

二、制定（修订）标准的必要性和意义

随着我国露天煤炭产量的增加，露天矿区剥离量、采煤量增大，矿坑内各路面沉积的煤尘、岩土粉尘等越来越多，在矿卡运行频次增加的情况下，道路粉尘污染更加严重。目前矿区主要利用道路洒水抑尘，但我国露天煤矿多位于西北部干旱半干旱地区，常年降雨量少，日照时数长，水分蒸发量大，水资源匮乏，尤其夏天干燥炎热，水分蒸发迅速，洒水抑尘有效时间短，在大型矿卡轮胎与地面摩擦的高温高压作用下，洒水抑尘时间会更短，一般 3~15min 路面水分就会完全干燥，失去抑尘作用。干燥高温环境下道路抑尘剂的时效差成为露天煤矿道路粉尘防治的“卡脖子”问题。在露天煤矿道路粉尘治理过程中，粉尘的粒径分布、亲疏水性等物理化学性质的确定是确保抑尘材料性能优选的前提。针对不同性质的道路粉尘，抑尘剂的润湿性和保水抗蒸发性能是最重要的性能指标。

无论是粉尘性质还是抑尘剂性能，确定抑尘效果的方式是标准化。只有实现标准化，抑尘剂产品的设计、生产、时效性才能有效协同互动。同时，很多新技术的推进需要通过标准化手段来完成，其中道路粉尘性质和抑尘剂性能指标作为露天煤矿道路粉尘治理工艺过程的基础要素，需要率先进行标准化，只有数据的标准，才能保证整个抑尘过程的抑尘效果。

为实现露天煤矿道路粉尘的根本性防治，保障矿区空气质量、职工健康和安全生产的水平 and 效益，亟需围绕整个露天煤矿运输道路粉尘产生过程，对粉尘性质和抑尘剂性能指标进行统一规范描述，保障道路粉尘治理的规范化、标准化，发挥关键技术标准在行业标准制定中的指导和支撑作用。因此，编制《露天煤矿运输道路粉尘防治抑尘剂技术要求》十分迫切和重要，而露天煤矿道路粉尘性质及抑尘剂性能指标的数据规范没有行业标准。

三、主要起草过程

1. 团体标准立项

2025 年 6 月，由中国矿业大学提交了本文件的立项建议书、立项答辩 ppt 和文件草案，并于 2023 年 7 月 2 日进行了答辩。

2025 年 7 月 14 日通过了专家审查，完成立项。

2. 征求意见稿编写

2025 年 7 月 15 日，召开标准编制启动会，成立标准起草小组，各参与单位对标准适用范围、标准制定思路及后续分工进行了讨论，形成标准制定项目组工作方案。

2023 年 7 月 21 日，召开标准起草小组内部讨论会，汇总整理第一阶段成果，各参与单位经讨论初步确定标准范围、规范性引用文件、主要内容等标准制定内容，形成讨论稿初稿。

2023 年 7 月 26 日，召开标准起草小组第二次内部讨论会，对标准讨论稿进行进一步完善，形成了征求意见稿。

3. 专家送审稿编写

2025 年**月，收到专家意见**条。召开标准起草小组内部讨论会，对专家意见进行了逐一讨论，最终确定采纳**个，不采纳**个，并在修改基础上形成了标准专家送审稿。

4. 报批稿编写

2025 年**月，中关村绿色矿山产业联盟组织团体标准行业评审，收到专家意见**条。召开标准起草小组内部讨论会，对专家意见进行了逐一讨论，最终确定采纳**个，并在修改基础上形成了标准报批稿。

四、制定（修订）标准的原则和依据

1.本标准的制定符合有效防治露天煤矿卡车运输道路粉尘污染的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

2.编写格式符合 GB/T1.1-2020《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。

3.满足行业发展需求，提升标准技术水平，适应产业发展需要。

4.根据行业具体情况，力求做到标准的合理性、经济性与实用性。

5.积极向国际标准靠拢，力求做到标准内容的先进性。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准与现行法律、法规、政策统一、协调一致，并与现行有效的国家标准和行业标准有很好的协调性，不存在矛盾。

六、标准主要内容说明

1.确定依据

(1) 标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写（GB/T 1.1-2020）。按照

标准化工作导则标准的结构、要素等的要求起草标准草案。

(2) 广泛调研和专家的意见。在标准前期研究项目中,充分调研了露天煤矿大型矿卡运输道路粉尘防治的难点和关键点以及抑尘剂技术的实施情况,广泛听取相关专家意见建议,确定标准的主要内容。

(3) 我国露天煤矿大型矿卡运输道路粉尘防治实践。本标准属于技术标准,源于对实践经验的认识和总结,发布后用于指导实践。因此,标准制定中以我国露天煤矿大型矿卡运输道路粉尘防治实践为依据,以满足标准在国内的普遍适用性为原则。

(4) 借鉴国外主流标准规则,保持与国际标准的一致性,提升中国标准的先进性。

2.主要内容

标准共分八章。主要内容包括第一章范围,第二章规范性引用文件,第三章术语和定义,第四章运输道路粉尘性质指标,第五章道路抑尘剂技术要求,第六章试验方法,第七章使用要求,以及第八章检验规则。

3.确定主要内容的论据

(1) 技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则的论据

本标准对露天煤矿运输道路粉尘防治抑尘剂技术实施过程中的专业术语进行了定义,包括矿用自卸卡车、露天煤矿运输道路、道路粉尘、总粉尘(TSP)、PM₁₀、PM_{2.5}、呼吸性粉尘、道路抑尘剂、粉尘粒径分布、接触角、吸湿性、含湿量、抗蒸发性。其他未在本标准明确定义的术语参考粉尘防治相关标准。

本标准围绕露天煤矿卡车运输道路粉尘防治抑尘剂的关键技术指标,系统构建了各项指标的实验分析流程。

针对露天煤矿卡车行驶的不同运输道路粉尘的物理化学性质,重点分析其粒度分布、元素组成、基团组成、亲疏水性等核心指标。

针对道路抑尘剂的技术要求,重点分析外观与感官特性、理化指标、性能特征以及安全与环保要求等关键参数。

建立标准化的试验方法体系,包括粉尘性质指标测定,抑尘剂外观与感官要求测定、理化指标测定、性能要求测定、安全与环保要求测定以及净含量测定等规范化的检测流程。

明确了检验规则,包括出厂检验和型式检验。

(2) 主要试验(验证)的分析、综述报告

①粉尘采样

采集道路粉尘样品的位置为卡车运输道路,包括干线道路、支线道路和联络线道路。路面粉尘类型主要包括煤尘、岩尘、表土尘等。

②粉尘粒径分布

粉尘粒径分布指标按照 GB/T 19077《粒度分布 激光衍射法》的粉末干法分散法进行分析确定。

③粉尘元素组成

粉尘的元素组成指标按照 GB/T 14506.28《硅酸盐岩石化学分析方法 第28部分:16个主次成分量测定》进行分析确定。

④粉尘基团组成

粉尘的化学基团分析按照 GB/T 6040《红外光谱分析方法通则》中的溴化钾压片法进行确定。

⑤粉尘亲疏水性:包括接触角、吸湿性、含湿量

粉尘的接触角指标按照 GB/T 42694《纺织品 表面抗润湿性能的检测和评价 接触角和滚动角法》进行确定。

粉尘的吸湿性分析按照 GB/T 16913《粉生物性试验方法》中的吸湿率法进行确定。

粉尘的含湿量指标按照 GB/T 16913《粉生物性试验方法》中的干燥法进行确定。

⑥抑尘剂的外观与感官要求

将配制好的抑尘剂溶液倒入 1000 mL 烧杯中，在明亮处观察色泽、杂质，并嗅其气味。

⑦抑尘剂的溶液稳定性

将配好的 1000 mL 抑尘剂溶液倒入 2500 mL 开口玻璃容器中，在 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 条件下静置 72 h 后，在明亮处观察抑尘剂溶液有无肉眼可见长霉，有无肉眼可见起泡现象，有无明显固体颗粒物沉淀，有无明显刺激气味，有无臭味。

⑧抑尘剂的密度

密度的测定参考 JJG 999《称量式数显液体密度计》，在 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 条件下利用密度计测定。

⑨抑尘剂的粘度

粘度的测定参考 GB/T 10247《粘度测量方法》，在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 条件下利用 NDJ 型旋转式粘度计测定。

将 800 mL 待测液体置于 1000 mL 烧杯中，选用 1 号转子，调整升降旋钮，使转子液面标志和液面平齐。精调水平后，在 60 r/min 转速下测定溶液粘度，待示数稳定后，从刻度盘上读数，并乘以系数表中的系数计算待测液体的绝对粘度。

$$\eta = k\theta$$

其中： η —绝对粘度， $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ； k —粘度系数； θ —指针指示读数。

⑩抑尘剂的 pH 值

pH 值的测定按照 GB/T 9724《化学试剂 pH 值测定通则》进行确定。

⑪抑尘剂的表面张力

表面张力的测定按照 JJF 1464《界面张力仪校准规范》的铂金板法，利用界面张力仪进行确定。

⑫抑尘剂的闪点

闪点的测定按照 GB/T 261《闪点的测定 宾斯基·马丁闭口杯法》进行确定。

⑬抑尘剂的含水率（抗蒸发性）

按照 GB 474《煤样的制备方法》中的空气干燥法制备各类型粉尘样品。先将采集的道路粉尘样品进行筛分，然后将 ≤ 80 目的粉尘样品在 40°C 鼓风干燥箱中干燥 6 h，然后放入干燥器内冷却至室温，得到道路粉尘样品。

称取 20 g 道路粉尘样品，置于 90 mm 培养皿中，并使用振动器均匀铺平，然后均匀喷洒 10 mL 抑尘剂溶液。称量并记录喷洒后粉尘体系的总质量 m_0 ，待完全润湿后，将其放入 60°C 鼓风干燥箱中，4 h 后称取质量 m_i ，利用下式计算 4h 含水率 K_i 。

$$K_i = \frac{m_i - M_D}{m_i} \times 100\%$$

式中： K_i —4h 含水率，%； m_0 —蒸发前粉尘体系总质量，g； m_i —蒸发 4 h 后粉尘体系总质量，g； M_D —抑尘剂溶液中的干物质质量，g。

⑭抑尘剂的安全与环保要求

按照产品说明书配制好的抑尘剂溶液按照表 2 的试验方法测定安全与环保要求的各项指标。

表 2

项目		试验方法
毒理性	总汞	GB/T 7468
	总镉	GB/T 7475
	总铅	GB/T 7475
	总铬	GB/T 7466
	总砷	GB/T 7485
	甲醛	GB/T 13197
皮肤刺激性		GB/T 21604
急性径口毒性试验		GB 15193.3
腐蚀性	钢材平均腐蚀速率	JB/T 7901
	铝合金均匀腐蚀速率	JB/T 7901
	TCS 不锈钢平均腐蚀率	JB/T 7901
	车辆橡胶管均匀腐蚀	GB/T 1690
	车辆醇酸油漆片均匀腐蚀	SH/T 0084
生物降解率		GB/T 44707
对煤炭性能的影响		GB/T 231

⑮抑尘剂的净含量

按 JJF 1070《定量包装商品净含量计量检验规则》的规定执行。

(3) 技术经济论证，预期的经济效果

成本分析：以 72h 为一个抑尘周期计算，抑尘剂生产成本降低 26%（对比传统矿用洒水车洒水抑尘技术）；

效益测算：哈尔乌素露天煤矿应用表明，以 72h 为一个抑尘周期计算，出车次数减少 81%。

七、分歧意见的处理过程、依据和结果

无。

八、采用国际标准或国外先进标准情况

无。

九、贯彻标准的措施建议

建议在标准批准发布 6 个月后实施。建议标准实施后组织标准宣讲，通过多形式、多渠道开展标准宣贯活动：一方面组织集中式的标准宣贯会议，邀请粉尘防治专家对道路抑尘技术指标等核心内容进行解读；另一方面深入露天煤矿运输作业现场，针对道路洒水降尘、抑尘剂使用等关键技术环节开展实操培训，重点强化粉尘防治标准的落地应用，确保标准得到有效贯彻实施。

十、其他应予说明的事项

无。

附件 1：团体标准征求意见汇总处理表

序号	标准条款	修改意见内容	意见提出单位	意见处理结果
1	2	GB 15193.3 食品安全国家标准 急性经口毒性实验，是否适用？		已删除该条 GB
2	5.2	闪点单位是什么？有何指标要求？		闪点（℃）、指标要求>70℃
3	6.2.3	在（25±1）℃条件下，利用 NDJ 型旋转式粘度计按 GB/T 10247（与下面这段话的内容是什么关系？既然说按 GB/T 10247 的方法测定，为什么还要写具体步骤）进行粘度的测定。		在（25±1）℃条件下，利用 NDJ 型旋转式粘度计按 GB/T 10247 进行粘度的测定。

附件 2：团体标准行业评审意见处理表

序号	标准条款	修改意见内容	意见提出单位	意见处理结果

附件 3：团体标准行业专家评审意见