

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

《露天煤矿爆破粉尘综合防治技术指南》

编 制 说 明

编制单位：中国矿业大学...

2025 年 7 月

《露天煤矿爆破粉尘综合防治技术指南》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《关于批准中关村绿色矿山产业联盟团体标准立项的通知》，由中国矿业大学组织《露天煤矿爆破粉尘综合防治技术指南》团体标准编写组，项目批准号 GRMP-2025-7。

2. 起草单位、编制单位

负责起草单位：***

参与起草单位：***

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

随着我国露天煤矿开采规模的不断扩大，爆破作业作为矿山开采的关键环节，已经成为煤矿粉尘污染的主要来源之一。爆破粉尘具有瞬时产尘强度高、起尘量大、扩散范围广等特点，严重影响作业区空气质量，危害作业人员的职业健康，并对矿区周边生态环境的稳定构成威胁。现有的标准体系对爆破作业的粉尘防治尚缺乏系统性的技术规范，导致矿山企业在实际应用中存在方法不清、技术不配套、责任不明确等问题，亟需制定具有针对性、可操作性的技术标准进行规范和引导。

本标准的制定旨在填补现有标准的适用空缺，聚焦露天煤矿爆破作业环节的粉尘防治技术，针对性地规范爆破参数优化、封孔材料配置、水封爆破技术、预湿岩体技术、喷雾联动技术等关键环节的技术要求与实施方案。通过构建“源头削减—过程控制—监测反馈”一体化技术体系，本标准能够提升煤矿爆破粉尘治理的科学化、标准化、制度化水平。本标准将进一步完善我国爆破粉尘治理体系，解决现有《金属非金属矿山粉尘治理技术标准》（T/GRM 010-2020）中未涉及的、针对露天煤矿爆破作业特殊工况的技术空缺，特别是在爆破工况治理标准缺失、关键技术参数不统一、治理措施难以落地等方面。本标准的实施，将有效推动高效、节能、适应多区域条件的露天煤矿爆破粉尘防治技术路径的建立，为行业提供统一的技术依据，确保治理效果的落地实施。

同时，随着国家政策对粉尘污染防治标准化的要求不断提高，《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《煤矿安全规程》《大气污染防治法》等法规都明确要求矿山企业加强粉尘源头控制和精细化治理。本标准的制定和实施，正是响应国家环保政策、推动煤炭行业环保提质的迫切需求，对于实现绿色矿山建设具有重要意义。

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 2025 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。

2025 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。

2025 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。

四、制定标准的原则和依据

（一）编制原则

（1）本标准的制定遵循加强露天煤矿爆破粉尘防治、保障作业人员健康与环境安全的原则，秉持先进性、科学性、合理性和可操作性，确保标准具备目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性。

（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》的相关要求，确保结构规范、条款清晰、内容完整。

（3）符合国家生态文明建设战略及煤炭行业绿色发展的需求，推动露天煤矿粉尘防治技术的标准化，提升粉尘防治技术在煤矿领域的应用水平，适应行业安全环保监管的严格要求。

（4）结合露天煤矿爆破作业的实际工况与环境特点，充分考虑爆破粉尘产生的复杂性、作业场景的多样性，力求标准在技术要求、操作规范、实施步骤等方面的科学性、合理性、经济性与实用性。

（5）积极借鉴国内外先进的矿山粉尘治理标准成果，推动本标准与国际先进技术接轨，确保标准的技术前瞻性、行业引领性以及全球竞争力。

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

a) 标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写（GB/T 1.1-2020）。本标准在起草过程中，严格按照标准化工作导则的要求，确保标准结构、要素齐全，符合编写规则。

b) 广泛调研和专家意见。在标准的前期研究阶段，进行了关于露天煤矿爆破粉尘产生与防治技术的广泛调研，深入了解各类露天煤矿作业的粉尘防治需求，充分征求采矿工程、环保、职业健康等领域专家的意见和建议，为标准内容的编制提供了科学依据。

c) 我国露天煤矿生产实践。本标准植根于我国露天煤矿实际生产情况，系统总结了国内煤矿在爆破粉尘防治方面的经验与技术。标准制定过程中，结合露天煤矿的工作环境与作业特点，确保标准适用于不同矿区，具有广泛的适用性和操作性。

d) 借鉴国外主流标准规则。在制定过程中，参考了国际上关于爆破粉尘防治的先进技术与标准规范，结合我国矿区的特殊要求进行了本土化调整。通过吸收国际经验，推动标准的科学性、前瞻性和行业引领性，使之与国际标准保持协调性，符合全球发展趋势，同时解决国内实际问题。

2. 主要内容

标准共分六章。主要内容包括第一章总则，第二章适用范围，第三章规范性引用文件，第四章术语和定义，第五章爆破作业粉尘防治要求，第六章粉尘监测与防治效果评估。

3. 确定主要内容的论据

1. 相关术语的规定

根据露天煤矿爆破作业现场粉尘产生与扩散的实际特征，结合煤矿作业特点和环境监测领域通用规范，本标准明确了 6 项核心术语的定义。其中，爆破粉尘、封孔材料、预湿岩体技术、水封爆破技术、喷雾降尘、监测点位等术语的定义，是为了更好地描述露天煤矿爆破环节中粉尘控制和防治技术。特别地，爆破粉尘的定义根据爆破过程中因炸药爆炸、气浪传播和堆体扰动等因素释放的粉尘特性

进行界定，强调了爆破作业中的瞬时高浓度和广泛扩散特性，作为本标准的核心术语之一。此外，本标准针对露天煤矿的产尘特点，补充了“预湿岩体技术”和“水封爆破技术”等术语，涵盖了通过水分注入和封孔材料的使用有效减少爆破粉尘的方法，这些技术对于源头控制和初期粉尘控制具有关键作用。术语的定义基于对全国多家大型露天煤矿现场的实地观测与研究总结，确保与现有技术标准保持一致，并能准确反映现场作业中粉尘的形成、扩散和防控要求。

2. 露天煤矿爆破粉尘防治技术要求确定的依据

本标准中的露天煤矿爆破粉尘防治技术要求依据来自于对爆破粉尘产生特征的深入研究、现有技术手段的评估以及最新研究成果的综合应用。通过对露天煤矿爆破作业中粉尘产生的多方面影响因素进行分析，形成了系统性且具有较高实用性的粉尘防治技术。主要依据如下：

（1）爆破设计优化与参数调整

爆破设计优化技术依据了国内外多项研究成果，旨在通过合理选择钻孔孔径、孔距与装药量等爆破参数，控制爆破过程中的粉尘排放。依据行业实践与技术发展，采用微差延时起爆、等效小药量分段或密集布孔等方法，有效减少细粒粉尘的生成，从而降低作业中的粉尘浓度。通过对不同岩性、地质构造和作业环境的综合分析，结合个性化爆破工艺方案的应用，能够更好地应对不同环境下的爆破粉尘问题。

（2）封孔材料与封孔工艺要求

封孔材料的选择依据了对封孔材料的性能要求，推荐使用改性黏土、水玻璃类或复合型抑尘填塞材料，这些材料的选择确保了良好的致密性、粘结性和速凝性，能在短时间内形成高效的封堵层，减少爆破时的粉尘逸散。封孔工艺的具体要求根据多次现场试验进行验证，提出分段填装与夯实工艺，以确保炮孔内水封层的紧密贴合，并有效阻隔爆破过程中粉尘的扩散。

（3）水封爆破技术

水封爆破技术在多项实际研究和试验中得到了验证。该技术的核心在于通过在炮孔中注水或使用水袋封堵，形成水封层，利用爆炸瞬间的高压雾滴吸附粉尘，并抑制其扩散。水封长度、装水量和水封层的紧密贴合度均依赖于炮孔深度和爆破装药特性，这一技术措施在实际操作中已得到充分应用，能够显著抑制爆破过

程中粉尘的扩散，尤其是在具备水源条件的矿区，显示出较高的降尘效果。

（4）预湿岩体技术

预湿岩体技术通过提升岩体含水率来减少粉尘产生，已在多个矿区的爆破作业中进行应用。预湿岩体技术的实施依据了对岩体湿润度与粉尘抑制效果的研究，采用喷淋系统和钻孔注水等方式，确保在爆破前达到一定湿润度，从而减少因爆破破碎产生的粉尘。该技术的应用不仅有效地减少了粉尘产生，还能够提高岩石破碎效果，兼顾了经济性与环境效益。

（5）喷雾降尘系统配置与应用

喷雾降尘系统通过高压雾化技术将水或抑尘液体喷雾化，覆盖粉尘扩散区域，有效捕捉浮尘并阻止其扩散。该技术依据了大量现场试验和理论研究，表明喷雾系统的布设、喷雾液体的粒径控制以及喷雾的时序控制，均能显著降低爆破作业区域的粉尘浓度。尤其是在爆破前 5 秒启动喷雾系统，并保持至少 1 分钟的喷雾时间，能够有效控制爆破起尘瞬间的粉尘浓度。

这些防治技术措施的综合应用，形成了完整的粉尘防控体系，能够系统性地减少露天煤矿爆破作业过程中产生的粉尘，显著提高了粉尘治理效果，为矿区作业人员的职业健康和环境保护提供了有力保障。

3. 露天煤矿爆破粉尘防治监测与防治效果评估依据

本标准中的粉尘防治监测与效果评估依据露天煤矿爆破作业的粉尘浓度特征，结合行业内的监测需求及技术标准，确保监测的准确性与防治效果的科学性。具体依据如下：

（1）监测目的与方法

监测的主要目的是获取爆破作业期间的粉尘浓度数据，并通过比较作业时和非作业时的粉尘浓度差异，评估防治措施的效果。每个监测环节应至少设置 2 个监测点，其中一处为作业时粉尘浓度监测点（C1），另一处为背景粉尘浓度监测点（C2）。通过公式 $C_0 = C_1 - C_2$ （ C_0 为实际粉尘浓度）计算得出作业时的实际粉尘浓度，确保数据的准确性。

（2）监测设备要求

监测系统应包括爆破瞬时在线监测仪、连续在线监测装置及无人机监测系统等设备，以实现爆破作业前、中、后不同阶段的粉尘浓度监测。设备应具备实时

采集和数据传输功能，确保粉尘浓度数据的准确记录与监控。

（3）监测点位布设要求

监测点应根据《环境空气质量监测点位布设技术规范》设置，宜布置在爆破场主要污染源的主导风向和次主导风向下风侧的最大落尘区，以捕捉污染峰值特征。对于小规模爆破，建议设置 3-5 个监测点；大规模或连续爆破时，应增加监测点位，并结合无人机搭载传感器进行动态测量，确保粉尘数据的全面性。

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，促进标准顺利实施。

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				
3				

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
1				
2				
3				

附件 3：团体标准行业专家评审意见