

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

### 露天煤矿爆破粉尘综合防治技术指南

Technical guideline for comprehensive prevention and control of blasting dust 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 总则 ..... 1

5 爆破作业粉尘综合防治技术要求 ..... 1

6 粉尘监测与防治效果评估 ..... 2

参 考 文 献 ..... 4

## 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。

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：

本文件主要起草人：

# 露天煤矿爆破粉尘综合防治技术指南

## 1 范围

本标准给出了露天煤矿爆破作业过程中的综合粉尘防治技术、粉尘监测与评估方法等技术指导。

本标准适用于露天煤矿在爆破作业场景下开展粉尘防控设计、治理实施与监测系统集成建设工作，也适用于监管部门开展露天煤矿爆破作业的粉尘治理成效评估与技术审查。

## 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。

HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**爆破粉尘 explosive dust**

在露天煤矿爆破过程中，由炸药爆炸破碎岩石、气浪传播及堆体扰动等所释放的悬浮性固体颗粒物。

### 3.2

**封孔材料 sealing material**

用于炮孔封闭的材料，其性能直接影响爆破能量利用率和粉尘抑制效果。包括水泥砂浆类、聚合物类及复合抑尘材料等。

### 3.3

**预湿岩体技术 pre-wetting rock mass technology**

爆破前通过钻孔注水或表层洒水方式提高岩体含水率，从而减少爆破粉尘产生的技术手段。

### 3.4

**水封爆破技术 water seal blasting technology**

利用水或含水介质充填炮孔，以爆炸瞬间水雾化吸收粉尘的方式抑制粉尘扩散的技术措施。

## 4 总则

4.1 粉尘治理应遵循源头削减的理念，并通过过程控制与监测反馈相结合的方式，确保防治措施的持续优化与有效实施。

4.2 根据矿区的气候条件、地质特征和作业工艺，因地制宜选择适应性强、技术可行的防尘措施，确保治理效果。

4.3 鼓励煤矿企业根据粉尘监测数据持续改进防尘技术，推动爆破粉尘防治技术的创新与应用。

## 5 爆破作业粉尘综合防治技术要求

### 5.1 爆破设计与参数优化

爆破设计应结合地质构造和作业环境，对不同岩性和地形条件分别制定爆破工艺方案。通过合理选择钻孔孔径、孔距与装药量，并采用微差延时、等效小药量分段或密集布孔等技术，优化爆破参数。采用控制单孔装药密度和延时起爆顺序等措施，可减少爆破作业细粒粉尘的产生，实现源头减尘。

## 5.2 封孔材料与封孔工艺

### 5.2.1 封孔材料

封孔材料应具备良好的致密性、粘结性、速凝性及抗冲击性，宜采用改性黏土、水玻璃类、复合型抑尘填塞材料及无机或有机胶凝助剂。

### 5.2.2 封孔工艺

结合水封爆破或预湿岩体作业，采用分段填装与夯实工艺，在炮孔内自下而上依次填充细料—胶凝浆—湿泥或水袋等，封孔段与岩壁需紧密贴合、无空洞，可有效阻隔爆破气浪和粉尘逸散，实现爆破初期粉尘的高效控制。

## 5.3 水封爆破工艺

具备水源的矿区，在炮孔装药完成后，宜考虑采用水封爆破技术，通过注水管或预置水袋填充一定高度的水封层，对炮孔进行注水或水袋封堵，使爆炸瞬间生成的高压雾滴与粉尘颗粒充分接触粘附，大幅抑制爆破初期粉尘逸散。水封长度与装水量应根据孔深和装药特性综合确定，并在施工中尽量确保水封层与孔壁紧密贴合，以形成高效的一次吸附降尘屏障。

## 5.4 预湿岩体防尘

对爆破岩体或炮孔周边进行多点喷淋或钻孔注水，以减少粉尘产生量。喷淋系统可采用移动式高压水枪与雾化喷头结合，覆盖即将破碎的岩面；钻孔注水在主炮孔及周边辅助孔中注入适量水分，增加孔壁湿润效果。预湿作业应衔接爆破作业时序，合理控制注水量与湿润周期，避免过度积水同时确保岩体湿润度满足降尘需求。

## 5.5 喷雾降尘系统

通过科学布设与时序控制，爆破区周边可配置多台高压雾炮车或固定式喷雾塔，在爆破前5s启动，通过高压将水或抑尘液体雾化，粒径控制在 $10\mu\text{m} - 50\mu\text{m}$ ，连续喷雾不少于1分钟，结合风向与作业范围，覆盖粉尘扩散轨迹，捕捉浮尘落尘。如条件允许，可在喷雾液中加入环保型抑尘剂以提高抑尘效果。

## 6 粉尘监测与防治效果评估

### 6.1 一般规定

分别监测露天煤矿爆破环节作业时段和非作业时段的粉尘浓度数据，并按公式（1）计算实际粉尘浓度。

$$C_0 = C_1 - C_2 \cdots \cdots (1)$$

式中： $C_0$ ——爆破环节作业时实际粉尘浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_1$ ——作业时段的粉尘浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_2$ ——非作业时段的粉尘浓度（背景粉尘浓度）， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 6.2 监测设备

监测设备应包含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多种设备类型。其中，无人机监测系统为无人机搭载小型粉尘浓度传感器。

### 6.3 监测点布设

#### 6.3.1 监测点数量

监测点数量应根据爆破区面积、作业强度和气象条件确定。一般小规模爆破可设置3~5个监测点，大规模或连续爆破需增加点位数量。

#### 6.3.2 监测点位置

监测点宜布设在爆破场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。具体可按照HJ 664执行。

6.4 监测指标与限值

爆破粉尘的监测指标与限值见表1。

表 1 粉尘监测指标与限值

监测设备	设备特点	监测指标	限值（mg/m³）	
			瞬时值	平均值
无人机搭载灵嗅传感器	采样周期短、响应快，可实时获取浓度变化	总悬浮颗粒物（TSP）	5.0	1.0
恒温恒流大气/颗粒物采样器	采样周期较长，适用于以30分钟累积浓度均值作为评价指标，不适于秒级响应	总悬浮颗粒物（TSP）	/	1.0

6.5 超标判定

符合下列情形之一的即判定为超标，需开展评估并优化防治技术：

- a) 瞬时值连续3次超过表1中的相应限值；
- b) 单次瞬时值超过表1中相应限值的30%以上；
- c) 平均值超过超过表1中的相应限值。

## 参 考 文 献

- [1]GB 3095-2012 环境空气质量标准[S].
  - [2] HJ 1263-2022 环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法[S].
  - [3] 应急管理部令第8号 煤矿安全规程[S].
  - [4] T/GRM 010-2020 金属非金属矿山粉尘治理技术标准[S].
  - [5] AQ 4205-2008 矿山个体呼吸性粉尘测定方法[S].
  - [6] HJ 93-2013 环境空气颗粒物（PM10和PM2.5）采样器技术要求及检测方法[S].
  - [7] HJ 664-2013 环境空气质量监测点位布设技术规范[S].
-