

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM XXXX—2025

浅埋煤层开采突水溃沙防治技术规范

Technical specifications for prevention and control of water and sand inrush in
shallow coal seam mining

（征求意见稿）

2025 - ** - **发布

2025 - ** - **实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 次

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 总则 3

5 评价技术 错误！未定义书签。

6 防治技术 4

7 监测要求

参考文献 6

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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：中国矿业大学、六盘水师范学院、西安科技大学、煤炭工业规划设计研究院有限公司、山西工程职业学院、太原理工大学。

本文件主要起草人：范立民、李涛、武强、高颖、孙魁、牛超、肖乐乐、郭高川、张学亮、罗斌、秦天天、吴江、齐超。

本文件为首次发布。

浅埋煤层开采突水溃沙防治技术规范

1 范围

本文件规定了浅埋煤层突水溃沙危险性评价方法技术、防治技术等内容。
本文件适用于浅埋煤层存在突水溃沙危险性的矿井。

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 39338 综合机械化固体充填采煤技术要求

GB/T 39834 综合机械化膏体袋式充填采煤技术要求

AQ 1116 煤矿加固、堵水、充填和喷涂用高分子材料通用安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浅埋煤层 shallow coal seam

一般指埋藏深度小于150米、基载比小于1、顶板单一关键层结构且来压动载明显的煤层。

3.2

突水溃沙 sudden water and sand bursting

浅埋煤层开采时，富水沙（土）体通过导水通道突然涌入采掘空间的一种地质灾害，又称溃水溃沙。

3.3

突水溃沙危险性 risk of sudden water and sand bursting

指发生突水溃沙灾害的危险性大小。

3.4

降水防控法 Precipitation Prevention and Control Law

以切断水动力、提前疏干富含在沙层中的地下水为核心的防治突水溃沙方法。

3.5

隔水关键层加固防控法 Reinforcement and Prevention Law for key water separation Layers

以注浆加固隔水关键层，提高隔水层隔水能力为核心的防治突水溃沙方法。

3.6

充填防控法 Filling Prevention and Control Law

采煤过程中，随采随充（充填架后采空区）防止顶板破断的防治突水溃沙方法。

4 总体要求

4.1 预防为主的原则。坚持在查明突水溃沙灾害发生条件基础上，预防为主的原则。

4.2 科学防控的原则。坚持合理避灾与工程防控相结合，无法避灾的区域，采取工程防控，确保安全开采。

4.3 绿色防控的原则。工程防控过程中，坚持绿色防控，不得对原有地质环境、生态环境和地下水系统造成不可恢复的损伤。防控工程所用材料，不得对地下水、土壤和岩层造成污染。

5 评价技术

- 5.1 评价指标。包括但不限于煤层采高、倾角、埋藏深度，覆岩结构及采煤工作面尺寸等。
- 5.2 评价程序。依据采高、倾角、埋藏深度、覆岩厚度及结构、工作面尺寸及采煤方法，预测煤层开采产生的导水裂隙带及冒落带发育高度，与煤层上覆基岩厚度比较进行判别，划分出危险性极大、危险性大、危险性中等和危险性小等级别。
- 5.3 判别方法。分别采用冒落带、导水裂隙带发育高度与基岩厚度之比进行判别。按照表 1 进行评价。

表 1 突水溃沙危险性评价方法

| 危险性等级 | 冒落带高度与基岩厚度比值A | 导水裂隙带高度与基岩厚度比值B |
|-------|------------------|------------------|
| 极大 | $A \geq 1$ | $B \geq 1$ |
| 大 | $0.5 \leq A < 1$ | $B \geq 1$ |
| 中等 | $0.5 \leq A < 1$ | $0.8 \leq B < 1$ |
| 小 | $A < 0.5$ | $B < 0.8$ |

5.4 评价结果应用

- a) 危险性极大区域，不予开采或进行专门论证，并采取工程措施。
- b) 危险性大区域，不予开采或疏干地下水或采用其他工程措施。
- c) 危险性中等区域，采取必要的工程措施。
- d) 危险性小或无危险性区域，正常开采。

6 防治技术

6.1 基本要求

- 6.1.1 防治突水溃沙的注浆材料应本着绿色、经济原则，注浆材料、工艺应执行 AQ 1116 的规定。
- 6.1.2 防治突水溃沙的排水，不得对周边及其他含水层或水体造成污染，排放到地面的，要达到地下水三类水质标准。

6.2 降水防控技术

- a) 危险性极大、大的区域，应疏干富水性较强的沙层含水层地下水；
- b) 危险性中等的区域，应将沙层含水层地下水水位降低到安全水位以下，并进行安全性评估；
- c) 危险性小的区域，应适当降低沙层含水层地下水水位，确保水动力不足以产生突水溃沙事件。

6.3 隔水关键层加固防控技术

可在含水层与采掘工作面之间利用钻孔注浆方法，形成防止突水溃沙的隔水帷幕。

6.4 充填防控技术

- 6.4.1 突水溃沙含水层与设计开采煤层之间的煤（岩）柱厚度小于导水裂隙带高度的长壁开采工作面，宜采用采空区架后充填采煤技术。
- 6.4.2 采用充填液压支架为主要充填设备，以充填材料进行采空区充填，实现工作面前部采煤与后部充填平行作业，且使采空区充填后的等价采高 H_z 小于导水裂隙带发育高度要求的最大极限采高 H_{max} 。

等价采高 H_z 按照公式（1）计算：

$$H_z = h_z + (k - k')(H - h_z) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

H_z ——充填采煤等价采高，单位为米（m）；
 h_z ——充填采煤未充填高度，单位为米（m）；
 H ——实际采高，单位为米（m）；
 k ——充填体的松散系数，无量纲；
 k' ——充填体的压实系数，无量纲。

6.4.3 注浆、充填采煤方法与工艺按照 GB/T 39338、GB/T 39834 的规定执行。

6.5 留煤柱防控技术

6.5.1 可采用留设暂时性或永久性含水层结构保护煤柱，防控水沙灾害。

6.5.2 根据煤层与含（隔）水层的空间赋存关系、含水层水文地质参数、导水裂隙发育等因素确定煤柱留设宽度。

6.6 其他防控技术

6.6.1 不适宜布置长壁工作面的块段，可采用短壁采煤防控技术。

参考文献

- [1] T/GRM 054-2022. 保水采煤技术规范.
 - [2] Fan Limin. Study on Geological Disaster from Water Inrush and Sand Bursting in Mine of Shenfu Mining District. In : Groundwater Hazard Control and Coalbed Methane Development and Application Techniques ——Proceedings of the International Mining Tech'96 Symposium. CCMRI. Xi'an. 1996: 154~161.
 - [3] 范立民. 神府矿区矿井溃沙灾害防治技术研究[J]. 中国地质灾害与防治学报, 1996, 7(4): 35~38.
 - [4] 范立民, 马雄德, 蒋辉, 等. 西部生态脆弱矿区矿井突水溃沙危险性分区[J]. 煤炭学报, 2016, 41(3): 531-536.
 - [5] 范立民, 马雄德. 保水采煤的理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
 - [6] 隋旺华, 董青红, 蔡光桃, 等. 采掘溃砂机理与预防[M]. 北京: 地质出版社, 2008.
 - [7] 葛亮涛, 高洪烈, 叶贵钧. 中国煤田水文地质学[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2001.
 - [8] 武强 主编. 煤矿防治水手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2013.
 - [9] 中国地质调查局. 水文地质手册[M]. 北京: 地质出版社, 2012.
-