

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM 136—2025

烧变岩型煤矿水害防治规范

Technical specifications for water hazard prevention in burnt rock coal mines

2025 - 08 - 11 发布

2025 - 08 - 11 实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 总体要求 3

5 勘查 3

6 评价 4

7 治理 5

附录 A（资料性） 烧变岩水害勘查评价报告编写提纲 6

参考文献 9

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。

本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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：陕煤集团神木张家峁矿业有限公司、中国矿业大学、煤炭工业规划设计研究院有限公司、六盘水师范学院、陕西省一八五煤田地质有限公司。

本文件主要起草人：常波峰、范立民、胡俭、杨帆、李涛、张池、秦天天、贺晓忠、高颖、张学亮、吴江、贺兴荣、王岗。

本文件为首次发布。

烧变岩型煤矿水害防治规范

1 范围

本文件规定了烧变岩型煤矿水害勘查与防治的总体要求、勘查、评价、治理等内容。
本文件适用于存在烧变岩水为突水水源的煤矿防治水工作。

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 40130 煤矿专门水文地质勘查规范

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

HJ 164 地下水环境监测技术规范

T/GRM 074 煤矿突水危险性评价规范

T/GRM 076 煤矿采空区积水探测技术规范

T/GRM 107 矿区烧变岩含水层保护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

烧变岩 burnt rock

受煤层自燃火烧形成的破碎岩体。

[来源：T/GRM 107]

3.2

烧变岩含水层 burnt rock aquifer

以烧变岩为含水介质的岩层。

[来源：T/GRM 107]

3.3

烧变岩型水害 burnt rock water hazards

烧变岩含水层在采掘扰动下引发的突（涌）水、淹井等灾害。

4 总体要求

4.1 坚持预防为主，通过对烧变岩含水体的勘查、评价和治理，有效防止煤矿烧变岩突（涌）水灾害。

4.2 存在烧变岩型水害的矿井、盘区及工作面，采前应坚持综合评估，分类施策，确保煤矿安全回采。

4.3 烧变岩水害防治要坚持技术上可行、经济上合理，工程上可控的原则。

5 勘查

5.1 勘查目标

查明烧变岩分布范围、厚度、结构、构造等赋存地质条件以及烧变岩水文地质条件，勘查工作应按GB/T 40130执行。

5.2 勘查方法

烧变岩水害勘查宜采用水文地质调查、电磁法、钻探、测井、水文地质试验及测试化验方法，具体操作可按照T/GRM 076执行。

5.3 勘查内容

5.3.1 烧变岩分布范围

查明烧变岩在平面上的边界，控制精度应小于50 m，采煤工作面的烧变岩边界控制精度应小于10 m，薄煤层（厚度<1.3 m）工作面边界控制精度应小于5 m。

5.3.2 烧变岩厚度及其变化趋势

查明烧变岩厚度及其变化趋势，控制精度达到0.50 m，编制烧变岩厚度等值线图，等厚距一般不大于5 m。

5.3.3 烧变岩结构

查明烧变岩的裂隙、孔洞、孔隙发育特征，每个钻孔均应详细编录烧变岩岩心，详细描述孔隙、裂隙、孔洞发育情况，包括定量描述，计算烧变岩的裂隙（孔隙）率。

5.3.4 烧变岩构造

详细查明烧变岩底板形态、残余构造、气孔构造、角砾状构造等构造，分析烧变岩储水条件。

5.3.5 烧变岩地下水补给来源、径流途径及排泄条件

查明烧变岩含水层的补给来源、径流条件和排泄途径，详细调查烧变岩泉的分布、泉流量，采样测试烧变岩地下水及泉水的水质，具体操作可参照HJ 164执行。

5.3.6 烧变岩富水性

查明烧变岩的富水性，对于分布面积较大且富水性不均匀的烧变岩，进行富水性分区划分。

富水性分级标准：单位涌水量 $q \geq 1 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 为富水性强， $0.1 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}) \leq q < 1 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 为富水性中等， $q < 0.1 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 为富水性弱。

5.3.7 烧变岩含水层与煤层的空间关系

查明烧变岩与煤层的空间关系，烧变岩含水层与煤层之间隔水层的岩性、厚度变化、隔水性能及构造发育情况。

5.4 勘查报告编写

烧变岩水害勘查结束后，应编写勘查报告。报告包括文字说明书、附图、附表等内容。文字说明书应有相应的插图、插表等。报告编写提纲见附录A。

6 评价

6.1 评价方法

采用综合分析的方法或三图-双预测等方法进行突水危险性评价，可参照T/GRM 074执行。

6.2 危险性等级

根据评价结果并结合烧变岩裂隙率和地下水动态监测数据等，可将烧变岩含水层为突水水源的危险性划分为危险性极大、大、中等和小，评价标准可按表1执行。

表1 烧变岩含水层突水危险性等级评价标准

突水危险性等级	富水性及补给程度评价	烧变岩含水层面积	导水裂隙带发育高度
危险性极大	烧变岩富水性强，补给来源充沛	含水层面积超过10 km ²	煤层开采的导水裂隙带发育到烧变岩含水层中

突水危险性等级	富水性及补给程度评价	烧变岩含水层面积	导水裂隙带发育高度
危险性大	烧变岩富水性中等到强, 补给来源较充沛	含水层面积5~10 km ²	煤层开采的导水裂隙带发育到烧变岩底界面下部岩层中, 导水裂隙带发育顶界与烧变岩含水层距离不足20 m
危险性中等	烧变岩富水性中等, 有一定的补给来源	含水层面积1~5 km ²	煤层开采的导水裂隙带发育到烧变岩底界面下部岩层中, 导水裂隙带发育顶界与烧变岩含水层距离不足20 m
危险性小	烧变岩富水性弱, 补给来源不畅通	含水层面积小于1 km ²	煤层开采的导水裂隙带顶界与烧变岩含水层距离大于20 m

7 治理

7.1 一般要求

7.1.1 危险性极大和危险性大的区域, 原则上不应开采。如果开采, 应进行专门勘查、论证和工程设计, 提出切实可行的工程措施。

7.1.2 危险性中等的区域, 在专门勘查基础上, 进行工程措施防控。

7.1.3 危险性小的区域, 要做好探放水工作, 确保安全。

7.1.4 工程措施中, 涉及帷幕注浆的, 应采用绿色注浆材料, 不对地下水及岩土层造成污染, 具体材料使用可参照 AQ 1116 执行。

7.2 烧变岩含水体外采煤

7.2.1 合理确定煤层采高, 通过理论计算和经验公式、模拟试验或其他对比分析研究, 提出矿井采煤方法、采煤工艺等设计方案。

7.2.2 一次采全高的工作面, 应实测导水裂隙带发育高度, 导水裂隙带发育顶界波及到烧变岩含水层或其顶界距离烧变岩含水层较近的, 应通过经济技术论证, 选择具体工程措施。工程措施包括疏干转移烧变岩地下水和再造顶板隔水层隔水性。

7.3 烧变岩含水体内侧采煤

7.3.1 合理留设防隔水煤柱, 通过理论计算, 在烧变岩含水层外侧留设一定宽度的防隔水煤柱, 确保不发生突水灾害, 煤柱宽度计算应参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》执行。

7.3.2 合理采用工程措施, 针对无法通过留设防隔水煤柱防控突水的区域, 可通过帷幕注浆, 封堵烧变岩含水层, 或疏干烧变岩含水层的措施, 避免烧变岩水害发生。

7.4 封闭状烧变岩含水体外围采煤

7.4.1 危险性小的封闭状烧变岩区水害防控, 可通过疏干烧变岩含水层的方法。

7.4.2 危险性中等和危险性大的封闭状烧变岩区水害防控, 无法疏干时, 可进行帷幕注浆封堵等措施。

附 录 A
(资料性)
烧变岩水害勘查评价报告编写提纲

A.1 绪论

A.1.1 目的任务

项目来源、目的任务。重点阐述烧变岩在本矿井(盘区、采区)的分布及以往勘查和认识情况、本次烧变岩勘查评价的主要任务。

A.1.2 报告编写依据

叙述报告编写依据,包括相关法律、法规、标准(规范、规程)和技术资料。

A.1.3 矿井概况

A.1.3.1 位置交通

叙述矿山所在行政辖区、交通概况等,附交通位置图。

A.1.3.2 自然地理

叙述矿区地形地貌、岩性、构造、水文、气象、地震等基础资料。

A.1.3.3 矿权设置及四邻关系

叙述矿山企业采矿许可证、矿井范围、批准开采层位、批采标高、有效期等。叙述矿井四邻关系,并附矿权设置及四邻关系示意图。

A.1.4 矿山及相邻矿山建设、生产情况

A.1.4.1 本矿生产建设情况

叙述矿山生产建设历史(包括历次资源整合前后的采掘情况)、现状和矿井整体开采设计、各阶段核定产能。

A.1.4.2 周边矿山生产建设情况

叙述周边矿山生产现状、面积、批准开采煤层、开拓方式、产能、开采范围、开采方法、有无越层越界开采现象。

A.1.4.3 采掘规划及烧变岩地下水对开采的影响

叙述矿山开采计划及烧变岩地下水对规划开采区的影响,并附采掘计划示意图。

A.1.5 以往地质工作及其质量评述

A.1.5.1 以往地质、水文地质勘查及物化探工作

按时间先后顺序综述矿山以往各类地质、水文地质勘查、物化探采集等工作,简述本次报告编写主要利用了哪些成果。

A.1.5.2 地质工作质量评述

按照钻孔质量、物探质量、报告质量等分别评述。

A.2 地质概况

A.2.1 地层

由老到新简述矿区内地层情况。

A.2.2 地质构造及陷落柱

简述矿区地质构造、陷落柱发育情况。

A.2.3 煤层

简述矿山含矿（煤）性，列表说明煤层赋存特征。简述各可采煤层特征，包括分叉、合并、尖灭、冲刷、火成岩侵入破坏等情况。

A.3 烧变岩分布区水文地质条件

A.3.1 地形地貌及水系

简述矿区地形地貌及水系发育、分布情况。

A.3.2 含（隔）水层水文地质特征

简述矿区主要含水层、隔水层水文地质特征。重点阐述烧变岩含水层及其水文地质条件。

A.3.3 地下水补给、径流、排泄条件

简述烧变岩含水层的补给、径流、排泄条件。

A.4 烧变岩水害勘查

叙述本次普查的主要内容、采用的方法及手段，从资料收集、野外调查、地面物探及钻探、井下物探及钻探、化探、探放水等各方面详述本次普查工作主要完成工作量、工作质量及其成果。

A.4.1 烧变岩与地表水

叙述矿区内地表河流所在的流域，河流（含季节性）、湖泊、水库、水塘、泄洪渠、塌陷坑积水在矿区内的分布发育特征（长度、宽度、容量、流量、历史最高洪水位标高等），说明大气降水对矿井开采的影响（包括采空区、小窑采空区和小窑废弃井筒），井筒及工业广场标高与当地历史最高洪水位的关系，附矿区地表水系分布示意图。

A.4.2 烧变岩与地下水

简述矿区内烧变岩含水层富水性，各矿（煤）层烧变岩分布范围及其富水程度，以及各地下含水体的补给条件。

A.4.3 烧变岩顶板水

叙述各矿（煤）层与上覆主要含水层的距离、含水层的厚度、水文参数、水化学类型等，明确各矿（煤）层顶板是否存在强含水层、离层水和松散层水（或煤层风化带、煤层露头）。

A.4.4 烧变岩矿井涌水现状

叙述矿区内烧变岩涌水量现状及其涌水量特征，对矿井涌水量进行预测。

A.5 烧变岩地下水突水危险性评价

A.5.1 烧变岩水害致灾因素查明程度

对以上各项隐蔽致灾因素按查明程度进行分类，分为尚未查明、基本查明、无法查明。

- a) 尚未查明：采用钻探、物探、化探手段，已投入大量工作，但该项隐蔽致灾因素还未完全消除，仍需投入一定的工作后才能达到基本查明；
- b) 基本查明：采用钻探、物探、化探等手段，该项隐蔽致灾因素已经基本查清；
- c) 无法查明：该项隐蔽致灾因素运用现有技术手段不能查明和消除，应制定应急预案，并限制开采强度。

A.5.2 烧变岩水害危险性评估

按照以上各项隐蔽致灾因素的查明程度，针对矿山未来3年开采范围所受隐蔽致灾的危险性进行综合分析、分类评估，根据其危险性影响程度，分为主要隐蔽致灾因素和次要隐蔽致灾因素。

说明：按照采掘计划分综采工作面进行危险性评估；矿井采掘活动超出规划范围、发生各类地质灾害及事故后，须及时修改报告相应章节。

A.6 烧变岩水害防控措施

矿井水害防治措施（地面防治水、烧变岩富水区、导水断层及裂隙富水区、导水裂隙带、封闭不良钻孔、水源井、油气井、离层水）。

A.7 结论与建议

A.7.1 主要结论

烧变岩水文地质条件、烧变岩水害危险性、烧变岩水害防控措施等。

A.7.2 存在的问题及建议

烧变岩水资源保护、水害防控建议。

A.8 附图

包括但不限于：

- a) 水文地质图（1:5000或1:2000，下同）；
- b) 烧变岩含水层与煤层火烧边界平面图；
- c) 烧变岩厚度等值线图；
- d) 烧变岩含水层厚度等值线图；
- e) 烧变岩含水层底界与开采煤层之间厚度等值线图；
- f) 烧变岩含水层底界等高线图；
- g) 烧变岩含水层地下水系统相关图件。

A.9 附表

包括但不限于：

- a) 调查记录表；
- b) 探测原始记录表；
- c) 烧变岩含水层积水量统计表。

参 考 文 献

- [1] 中关村绿色矿山产业联盟. 保水采煤技术规范.T/GRM 054-2022[S].北京：中国标准出版社，2025.
- [2] 中关村绿色矿山产业联盟. 煤矿导水裂隙带探测技术规范.T/GRM 056-2022[S].北京：中国标准出版社，2025.
- [3] 国家煤矿安全监察局. 煤矿防治水细则，2018.
- [4] 国家安全生产监督管理总局. 建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范.安监总煤装〔2017〕66号.
- [5] 范立民，王亮，胡运兵，等. 保水采煤技术应用典型案例选编[M].北京：地质出版社，2024.
- [6] 范立民，梁玉森，王才进，等. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范》解读（煤矿）[M].北京：应急管理出版社，2025.
- [7] 孙强，王少飞，耿济世等. 鄂尔多斯盆地东北缘火烧岩成因及地质灾害效应[M].徐州：中国矿业大学出版社，2023.
-