



中华人民共和国国家标准

GB/T 25217.9—2020

冲击地压测定、监测与防治方法 第 9 部分：煤层注水防治方法

Methods for test, monitoring and prevention of rock burst—
Part 9: Prevention method of water infusion on coal seam

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 注水参数及设备 2

5 注水布置与施工方法 4

6 煤层注水效果检验方法 5

附录 A（规范性附录） 煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途 7



前 言

GB/T 25217《冲击地压测定、监测与防治方法》分为 14 个部分：

- 第 1 部分：顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 2 部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 3 部分：煤岩组合试件冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 4 部分：微震监测方法；
- 第 5 部分：地音监测方法；
- 第 6 部分：钻屑监测方法；
- 第 7 部分：采动应力监测方法；
- 第 8 部分：电磁辐射监测方法；
- 第 9 部分：煤层注水防治方法；
- 第 10 部分：煤层钻孔卸压防治方法；
- 第 11 部分：煤层卸压爆破防治方法；
- 第 12 部分：开采保护层防治方法；
- 第 13 部分：顶板深孔爆破防治方法；
- 第 14 部分：顶板水压致裂防治方法。

本部分为 GB/T 25217 的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国煤炭工业协会提出并归口。

本部分起草单位：河南大有能源股份有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、辽宁工程技术大学、辽宁大学、山东科技大学。

本部分主要起草人：刘军、齐庆新、魏向志、姜红兵、潘一山、丁传宏、潘立友、张宁博、王亚旭、宋卫华。

冲击地压测定、监测与防治方法

第9部分：煤层注水防治方法

1 范围

GB/T 25217 的本部分规定了煤层注水防治冲击地压的方法所涉及的术语和定义、注水参数及设备、注水布置与施工方法及煤层注水效果检验方法。

本部分适用于在煤层中注水防治冲击地压。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 482—2008 煤层煤样采取方法

MT/T 501—1996 长钻孔煤层注水方法

MT/T 1023—2006 煤层注水可注性鉴定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤层注水 **coal seam water infusion**

在煤层具有冲击危险性的区域注水,改变煤层冲击倾向性等物理力学性质,降低冲击危险性的方法。

3.2

高压煤层注水 **high pressure coal seam infusion**

利用高压注水泵对开采的具有冲击危险性的煤层注水,使高应力区域煤层裂隙增加,释放或转移煤层应力。

3.3

静压煤层注水 **static pressure coal seam infusion**

利用供水管道中的静水压力将水注入具有冲击危险性的煤层,使煤体含水率增加,降低或释放煤体应力。

3.4

煤层原始含水率 **the original moisture content of coal seam**

煤层注水前煤体中水的质量与干燥煤体质量之比。

3.5

注水后的含水率 **the moisture content after water infusion**

煤层注水后煤体中水的质量与干燥煤体质量之比。

3.6

含水率增量 **moisture content increment**

注水后煤层含水率的增加量。

3.7

预注水 **water pre-infusion**

煤层中经评价具有冲击危险性的区域施工的煤层注水。

3.8

解危注水 **water infusion of rock burst prevention**

煤层中经监测分析具有冲击危险的区域施工的煤层注水。

4 注水参数及设备

4.1 煤层可注性

原有煤体水分测定 W 、孔隙率 n 、吸水率 δ 、坚固性系数 f 等测定方法、判定规则按 MT/T 1023—2006 执行。

4.2 注水钻孔参数

4.2.1 钻孔间距

钻孔间距应为 10 m~20 m。应根据煤层条件及影响因素进行布置。

4.2.2 钻孔深度

钻孔深度根据注水方式不同,具体要求如下:

a) 单巷注水

单巷注水钻孔深度应比工作面倾向长度短 20 m~40 m。

b) 双巷注水

双巷注水钻孔深度 l 按式(1)确定:

$$l \geq \frac{1}{2}L - K \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L ——工作面倾向长度,单位为米(m);

K ——双巷注水钻孔终孔间距,取 5.0 m~8.0 m,如图 1 所示;

l ——双巷注水钻孔深度,单位为米(m)。

注:钻场注水仰角钻孔深度按双巷注水钻孔深度确定,俯角钻孔深度按单巷注水钻孔深度确定。

4.2.3 钻孔直径

钻孔直径应为 42 mm~90 mm。

4.2.4 钻孔倾角

回风巷、运输巷单独注水或同时注水的钻孔倾角按式(2)确定:

$$\alpha = \arcsin \frac{h}{l_g} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

α ——钻孔倾角，单位为度(°)；

h ——钻孔孔口与终孔位置高差，单位为米(m)；

l_g ——钻孔深度，单位为(m)。

钻场注水钻孔倾角按式(3)确定：

$$\alpha_m = \alpha \pm \arctan \frac{2(M-2)}{l_g} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

α_m ——钻场注水钻孔上向孔倾角，单位为度(°)；

M ——煤层厚度，单位米(m)；

\pm ——仰角取“+”，俯角取“-”。

4.2.5 封孔要求

封孔参数具体要求：

a) 封孔方式

采用水泥砂浆、合成树脂、专用封孔器或其他可靠措施封孔。

b) 封孔深度

按最大注水压力和煤层条件确定，以不漏水、不崩孔为原则，不应小于 10 m。

4.2.6 注水压力

每个钻孔安设流量计、压力表。静压注水压力不小于 1.5 MPa，高压注水压力一般不小于 8 MPa。

4.2.7 注水量计算

注水量计算式及各项参数确定方式如下：

a) 注水量根据注水孔承担的湿润煤量按式(4)确定：

$$Q = \frac{K \cdot T \cdot W}{q} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q ——单个注水孔的注水量，单位为立方米(m³)；

q ——水的密度，单位为千克每立方米(kg/m³)；

K ——富余系数，一般为 1.00~1.55；

T ——一个注水孔承担的湿润煤量，单位为千克(kg)；

W ——预计含水率增量(取 3%)或者设计含水率增量。

b) 一个注水孔承担的湿润煤量按式(5)确定：

$$T = 2L_k \cdot S \cdot M_k \cdot \gamma \dots\dots\dots (5)$$

式中：

L_k ——注水孔深度，单位为米(m)；

S ——注水孔间距，单位为米(m)；

M_k ——注水孔扩散半径，单位为米(m)；

γ ——煤的密度，单位为千克每立方米(kg/m³)。

4.3 煤层注水设备及参数

4.3.1 煤层注水钻孔设备要求

煤层注水钻孔设备要求：

- a) 钻机:钻机钻进深度 20 m~130 m,孔径 45 mm~90 mm,钻机仰俯角 $\pm 90^\circ$;
- b) 钻杆:直径 34 mm~42 mm 的钻杆或直径 50 mm~85 mm 的螺旋叶片钻杆;
- c) 钻头:适应岩性 $f > 4$ 。

4.3.2 静压注水设备及参数

主要由矿用的注水表、压力表、阀门、钢丝编织高压胶管组成。注水压力按 4.2.6,压力表量程不超过 5 MPa,阀门采用普通阀门耐压 ≥ 6.3 MPa,钢丝编织高压胶管:选用规格见附录 A。

4.3.3 高压注水设备及参数

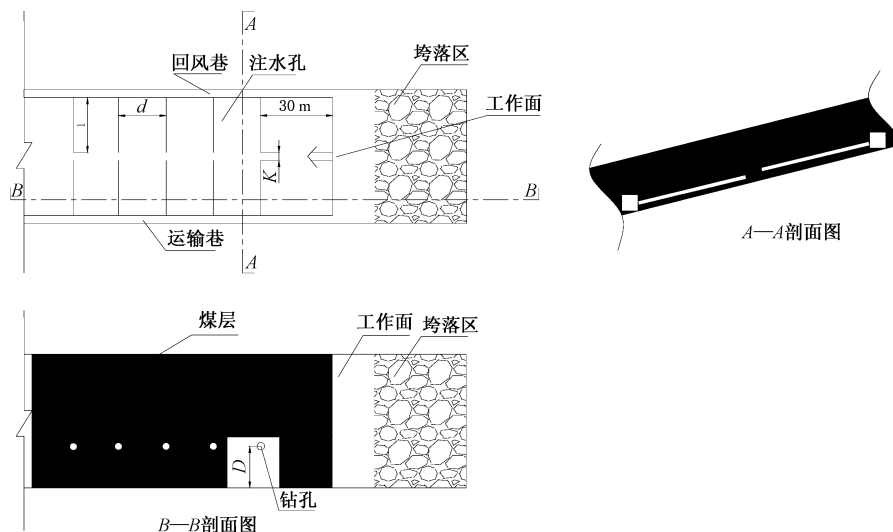
高压注水设备参数:

- a) 高压注水设备工作压力不小于 8 MPa,额定流量 1.2 m³/h~8.1 m³/h;
- b) 注水表:流量 2.0 m³/h~10.0 m³/h,额定压力 ≥ 16 MPa;
- c) 流量计:额定压力不小于实际注水压力的 1.5 倍,额定流量不低于高压注水设备流量;
- d) 压力表:量程 0 MPa~40 MPa,精度 1.5 级;量程 0 MPa~16 MPa,精度 1.5 级;
- e) 阀门:高压阀门,耐压 ≥ 16 MPa;
- f) 钢丝编织高压胶管:选用规格见附录 A;
- g) 管路接头:采用快速接头;
- h) 供水桶:容量 0.2 m³~0.5 m³;
- i) 其他涉及需要用到的设备按 MT/T 501—1996 执行。

5 注水布置与施工方法

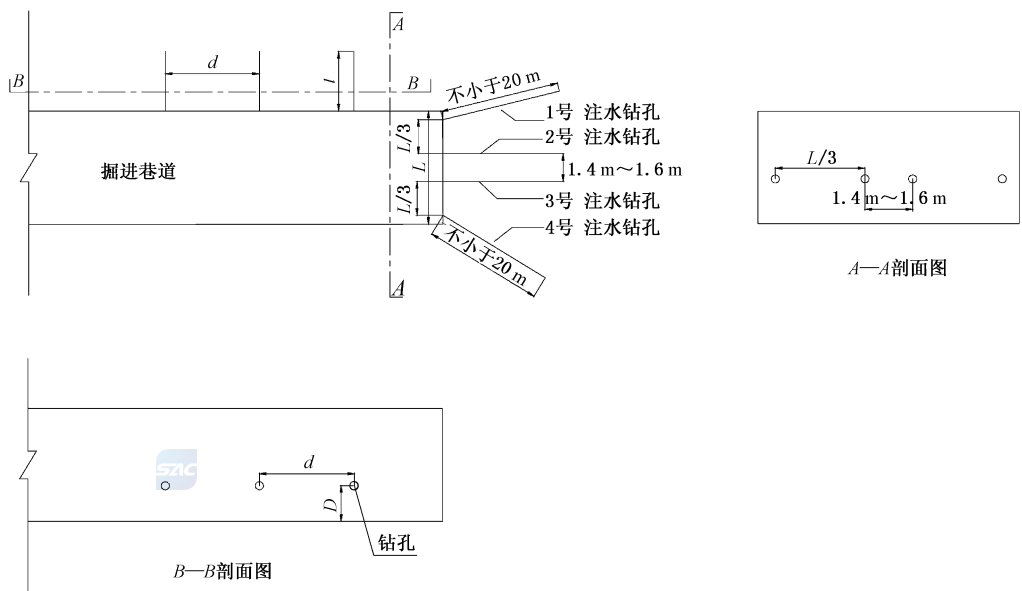
5.1 布置方式

注水钻孔布置方式,如图 1、图 2 所示。



注: 根据工作面冲击危险性情况选择回风巷、运输巷单独或同时注水。

图 1 采煤工作面注水钻孔布置图



说明：

L —— 巷道宽度,单位为米(m)；

d —— 孔间距,矿井根据实际情况确定,单位为米(m)；

D —— 钻孔距离底板高度,取 1.0 m~1.5 m；

K —— 双巷注水钻孔终孔间距,取 5.0 m~8.0 m；

l —— 运输巷上帮或运输巷下帮注水孔深度,矿井根据实际情况确定,单位为米(m)。

可选择掘进巷道两帮滞后注水,两帮注水应滞后工作面 20 m~120 m 内。

图 2 掘进工作面迎头及两帮注水孔布置图

5.2 注水时间、周期

5.2.1 注水时间

煤壁渗水为止,或高压注水时,含水率增量不少于 3% 为准,静压注水时含水率增量不少于 2% 为准。

5.2.2 注水周期

根据矿井实际注水需要确定。

5.3 预注水、解危注水使用方法

注水方法应符合下列要求：

- a) 预注水采取静压、高压注水或高压静压相结合的方式。
- b) 解危注水采取高压注水的方式。

6 煤层注水效果检验方法

6.1 含水率增量

含水率增量 ΔW 按式(6)确定：

$$\Delta W = W_2 - W_1 \dots\dots\dots (6)$$

式中：

ΔW ——含水率增量，%；

W_2 ——注水后的含水率，%；

W_1 ——煤层原始含水率，%。

6.2 注水效果检验方法

6.2.1 煤样取样采样方法

采样器具、采样步骤、样品制备与可采煤样核对、煤层煤样的化验、结果报告等按照 GB/T 482—2008 执行。

6.2.2 预注水效果检验

含水量与煤的冲击倾向性的关系，根据煤种而异，应通过实验，以煤层冲击倾向性弱化为原则，合理确定，最终以含水率增量变化情况体现。

没有实验测定时，注水直到煤壁渗水为止，或高压注水时，含水率增量不少于 3% 为准，静压注水时含水率增量不小于 2% 为准。或煤层（体）原始含水率低于 5% 时，增量不低于 3%；煤层（体）原始含水率高于 5% 时，增量不得低于 2%。

6.2.3 解危注水效果检验

可以采用钻屑法、应力监测法对煤层注水效果进行检验。



附 录 A

(规范性附录)

煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途

煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途见表 A.1。

表 A.1 煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途

公称直径 mm	通水流量 L/min	最大工作压力 MPa	钢丝层数层	用途
10	≤15	15~16	1	用于多孔注水支管
13	15~30	14	1	用于多孔注水主管、支管
16	30~46	17~21	2	用于多孔注水主管

