



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 501—1996

长 钻 孔 煤 层 注 水 方 法

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 501-1996

1996-03-13 批准

1996-08-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 批 准

目 次

1 主题内容与适用范围	1
2 术语	1
3 钻孔	1
4 封孔	2
5 注水	3
附录 A 钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途(补充件)	5

长 钻 孔 煤 层 注 水 方 法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了长钻孔煤层注水的工艺、设备及参数。

本标准适用于煤矿井下长壁采煤工作面长钻孔煤层注水。

2 术语

2.1 长钻孔煤层注水

在长壁采煤工作面进回风巷或者只在进风巷或回风巷沿煤层打钻孔,且通过钻孔并利用水的压力将水注入煤层中,使煤体得到湿润。

2.2 静压注水

通过钻孔并利用供水管道中水的静压力将水注入煤层中。

2.3 动压注水

通过钻孔并利用注水泵提供的动压力将水注入煤层中。

3 钻孔

3.1 设备及器材

a. 钻机:符合煤矿井下防爆要求,具有煤矿安全标志;钻孔深度大于 50 m,开孔直径 45~90 mm;钻孔倾角 $\pm 90^\circ$ 。

b. 钻杆:直径为 34~42 mm 的钻杆或直径在 50~85 mm 的螺旋叶片钻杆。

c. 钻头:适应岩性 $f > 4$ 。

d. 地质罗盘仪:磁针转动前后所指示之读数误差不大于 0.5° ,测角器的读数误差不大于 0.5° 。

e. 辅助排粉设备:符合煤矿井下防爆要求,具有煤矿安全标志;工作压力不小于 2.0 MPa;流量不小于 75 L/min。

3.2 布置方式及参数

3.2.1 布置方式

分为单向、双向及扇形三种钻孔布置方式,如图 1 所示。

3.2.2 参数

3.2.2.1 钻孔间距

应为 10~25 m。当采用扇形钻孔布置方式时,上部孔与下部孔间距应为 1~3 m。

3.2.2.2 钻孔倾角

a. 单向及双向钻孔倾角按式(1)确定:

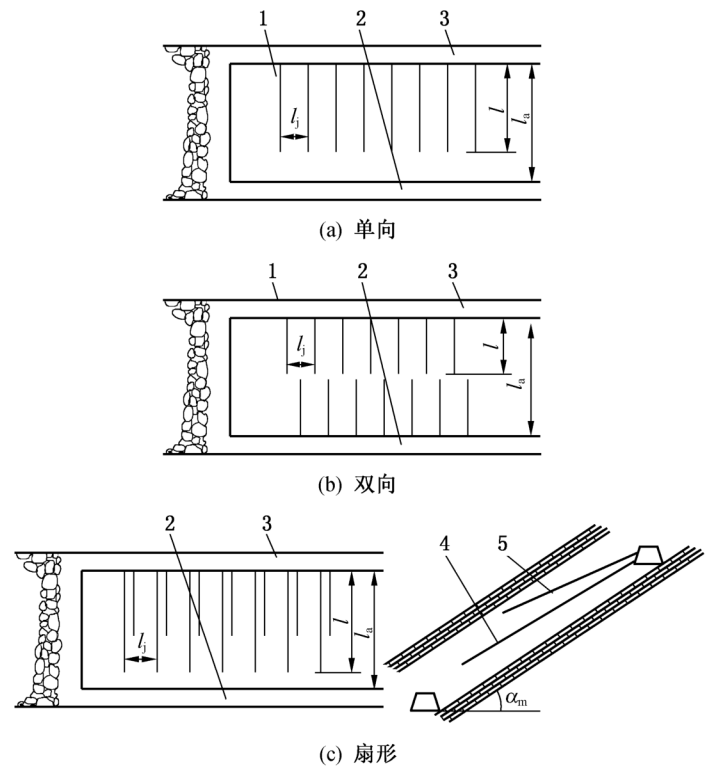
$$\alpha = \arcsin \frac{h}{l_g} \dots\dots\dots (1)$$

式中 α ——钻孔倾角, $(^\circ)$;

h ——钻孔位置进回风巷对应点的高差, m;

l_g ——钻孔位置对应工作面长度, m。

b. 扇形钻孔倾角下部孔按式(1)确定,上部孔按式(2)确定;



1—钻孔；2—进风巷；3—回风巷；4—下部孔；5—上部孔

图 1 钻孔布置方式

$$a_m = a \pm \arctan \frac{2(M-2)}{l_g} \dots\dots\dots (2)$$

式中 a_m ——扇形钻孔上部孔倾角，(°)；

M ——煤层厚度，m；

$\pm$ ——上向孔取“+”，下向孔取“-”。

3.2.2.3 钻孔直径

钻孔直径应为 50~90 mm。

3.2.2.4 钻孔长度

单向钻孔长度应比工作面长度短 20~40 m；双向钻孔长度应比 1/2 工作面长度短 5~8 m；扇形钻孔长度上部孔按双向钻孔长度确定，下部孔按单向钻孔长度确定。

3.3 钻孔施工

a. 采用地质罗盘仪确定钻机钻进的方位和倾角；

b. 钻孔排粉方式：直接采用井下防尘管道供水排粉；当供水压力小于 2 MPa 时，应采用辅助排粉设备；对松软煤层可采用井下压风排粉，但必须采取孔口捕尘措施；

c. 接上钻杆及钻头，开动钻机进行钻孔作业。

4 封孔

4.1 封孔方法

4.1.1 水泥砂浆封孔

4.1.1.1 设备及器材

- a. 水泥砂浆封孔泵:符合煤矿井下防爆要求,具有煤矿安全标志;工作压力 0.8~1.0 MPa;流量 7~10 L/min;
- b. 注水管:塑料管及钢管,公称直径 20~30 mm,壁厚 2.5~5.0 mm;
- c. 棉纱;
- d. 水泥: ≥ 425 #,近水平钻孔应采用膨胀水泥;
- e. 砂子:粒径 ≤ 2 mm。

4.1.1.2 水泥砂浆配比

质量比为(水泥:砂:水)1:1:(0.4~0.5)。

4.1.1.3 封孔步骤

- a. 将注水管(孔内应采用塑料管,孔口采用钢管)前端捆扎少许棉纱,送入钻孔设计位置并使棉纱与钻孔孔壁贴紧;
- b. 将封孔泵出口软管插入钻孔 30~40 cm,并用棉纱将孔口塞紧;
- c. 按用量和配比制备水泥砂浆;
- d. 将水泥砂浆倒入封孔泵料斗中,开动封孔泵将其连续送入钻孔,结束后取出软管,用棉纱将孔口塞紧。

4.1.2 封孔器封孔

4.1.2.1 器材

- a. 封孔器:外径 40~90 mm,长度 500~2500 mm,注水压力 10~15 MPa;
- b. 注水管:钢管,公称直径 20~30 mm,壁厚 2.5~5.0 mm。

4.1.2.2 封孔步骤

- a. 选择比钻孔直径小 6~12 mm 的封孔器;
- b. 将封孔器送入钻孔,接上注水管再推入钻孔设计位置;
- c. 利用注水压力或机械力等使封孔器膨胀封住钻孔。

4.2 封孔深度

应超过巷帮煤体的破碎带,深度应为 6~20 m。

5 注水

5.1 设备及器材

- a. 注水泵:符合煤矿井下防爆要求,具有煤矿安全标志;工作压力 8~16 MPa,额定流量 1.5~4.5 m³/h;
- b. 分流器:工作压力 0~15 MPa,分流误差 $\pm 15\%$;
- c. 单向阀:直通式,开启压力 ≤ 0.04 MPa,额定压力 ≥ 16 MPa,流量 ≥ 80 L/min;
- d. 注水表:流量 2.0~4.5 m³/h,额定压力 ≥ 16 MPa;
- e. 压力表:量程 0~40 MPa,精度 1.5 级;量程 0~16 MPa,精度 1.5 级;
- f. 阀门:高压阀门,耐压 ≥ 16 MPa,普通阀门,耐压 6.3 MPa;
- g. 钢丝编织高压胶管:选用规格见附录 A;
- h. 管路接头:采用快速接头,尺寸符合本标准附录 B 的规定;
- i. 供水桶:容量 0.2~0.5 m³。

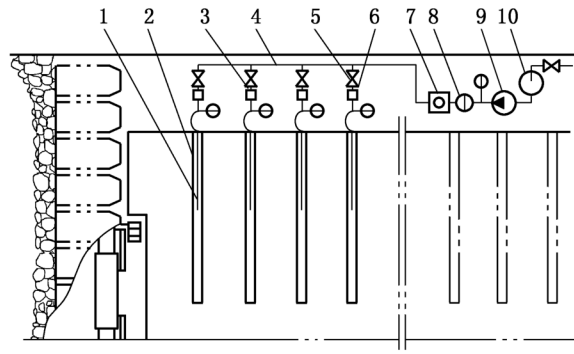
5.2 注水系统

5.2.1 动压注水系统

主要由注水泵、分流器、注水表、单向阀、阀门、压力表、钢丝编织高压胶管等组成,如图 2 所示。

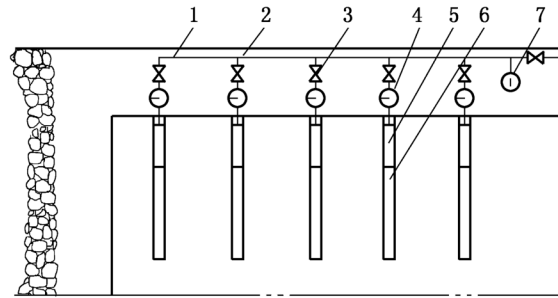
5.2.2 静压注水系统

主要由注水表、压力表、阀门、钢丝编织高压胶管组成,如图 3 所示。



1—注水管;2—水泥砂浆;3—压力表;4—钢丝编织高压胶管及接头;
5—阀门;6—分流器;7—单向阀;8—注水表;9—注水泵;10—供水桶

图2 动压注水系统



1—钢丝编织高压胶管;2—接头;3—阀门;4—注水表;
5—封孔器;6—注水管;7—压力表

图3 静压注水系统

5.3 注水参数

5.3.1 注水压力

$$(1.2 \sim 1.5)P_w \leq P \leq P_r \dots\dots\dots(3)$$

式中 P ——注水压力,MPa;
 P_w ——煤层中瓦斯压力,MPa ;
 P_r ——上覆岩层压力,MPa。

5.3.2 吨煤注水量

应为 $0.02 \sim 0.04 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

5.3.3 单孔注水量

$$Q = k \cdot M \cdot l_i \cdot l \cdot \rho \cdot \delta \dots\dots\dots(4)$$

式中 Q ——单孔注水量, m^3 ;
 k ——钻孔前方煤体湿润系数,1.1~1.3;
 l_i ——钻孔间距,m;
 l ——钻孔长度,m;
 ρ ——煤的密度, t/m^3 ;

δ ——吨煤注水量, m^3/t ,

5.3.4 单孔注水流量

动压注水时应为 $0.3\sim 2.0\text{ m}^3/\text{h}$,静压注水时可不控制单孔注水流量。

5.3.5 注水时间

$$T=\frac{Q}{q}$$

.....(5)

式中 T ——注水时间, h ;

q ——单孔注水流量, m^3/h ,

5.3.6 同时注水钻孔数量

$$n=\frac{Tv}{24l_i}$$

.....(6)

式中 n ——同时注水的钻孔数量;

v ——工作面日推进度, m/d 。

5.3.7 注水超前工作面距离

$$l_c=\frac{Tv}{24}+l_t$$

.....(7)

式中 l_c ——注水超前工作面距离, m ;

l_t ——停止注水时钻孔距工作面的距离,应为 $8\sim 20\text{ m}$ 。

5.4 注水方法

- a. 封孔后(水泥砂浆封孔应滞后 $1\sim 2\text{ d}$),按照设计连接注水系统;
- b. 开动注水泵进行动压注水或开启供水阀门进行静压注水;
- c. 当注水达到设计要求或钻孔周围煤壁有水渗出时,可结束或暂停对该钻孔或该组钻孔的注水。

附 录 A

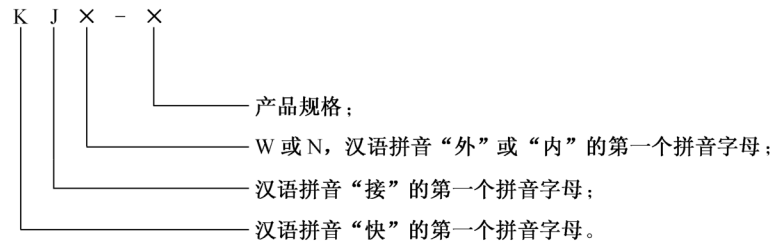
钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途

(补 充 件)

公称内径 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	30~45	17~21	2	用于多孔注水主管
19	45~65	15~18	2	用于多孔注水主管

附录 B
快速接头规格及尺寸
(补 充 件)

B1 快速接头的型号及标记方法：



B2 KJW 系列快速接头(见图 B1)的型号及尺寸应符合表 B1 的规定：

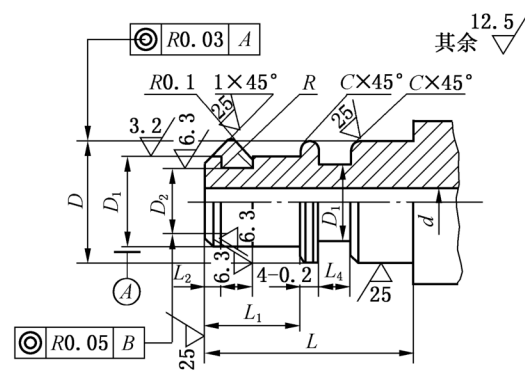


图 B1 KJW 快速接头示意图

表 B1

型号	D (d11)	D_1 (f9)	D_2 (h8)	D_3 (-0.2)	d	L (+0.5)	L_1	L_2	L_3 (+0.5)	L_4	R	C
KJW-10	18	15	11	12	7	26	2	4.5	12	4.5	0.2	0.5
KJW-13	22	18	14	16	9	26	2	4.5	12	4.5	0.2	0.5
KJW-16	25	20	16	17	12	30	2.5	5.5	14	5.5	0.3	1
KJW-19	28	24	20	20	15	31	2.5	5.5	15	5.5	0.3	1

B3 KJN 系列快速接头(见图 B2)的型号及尺寸应符合表 B2 的规定：

表 B2

型号	d (d11)	d_1 (H8)	d_2 (H11)	d_3 (+0.1)	L_1 (-0.2)	L_2 (+0.2)	L	R_n	B	A
KJN-10	14	15	18	5.5	6.7	13	28	0.03	32	16
KJN-13	17	18	22	5.5	6.7	13	28	0.03	38	20
KJN-16	19	20	25	6.8	8.2	15	33	0.03	40	22
KJN-19	23	24	28	6.8	8.2	15	33	0.05	44	26

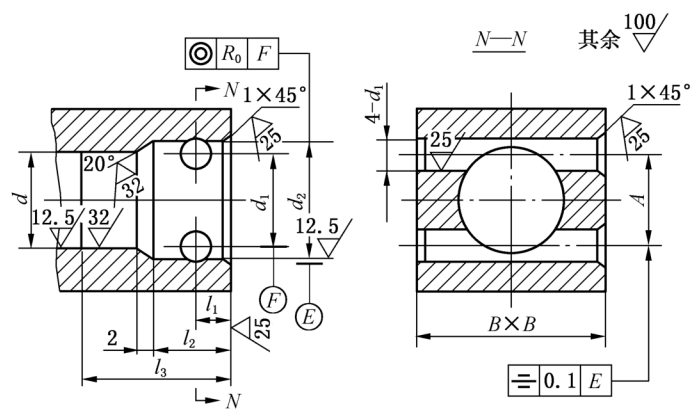


图 B2 KJN 快速接头示意图

附加说明：

本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会提出。
本标准由煤炭工业部煤矿安全标准化技术委员会粉尘分会归口。
本标准由煤炭科学研究总院重庆分院负责起草和解释。
本标准主要起草人秦文贵、张延松、王晋育。

