



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 865—2000

导水裂缝带高度的钻孔冲洗液漏失量观测方法

Measuring method on height of water flowing fractured zone using losses of drilling fluid

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 865-2000

2000-01-18 发布

2000-05-01 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 观测项目及仪器 1

3 观测钻孔设计及施工 1

4 观测方法 2

5 观测数据处理 3

6 导水裂缝带顶点及高度的确定 1

附录 A 观测数据记录和数据处理结果表 7

前 言

煤层开采后,测定覆岩导水裂缝带高度是为了更加合理地留设防水煤柱,最大限度地解放水体下被压煤炭资源的一项重要技术工作。我国从 50 年代末期开始采用钻孔冲洗液漏失量观测方法测定导水裂缝带高度,先后在 100 多个矿井、数百个工作面测定了上千个钻孔,完成相关研究课题几十项,解放了数亿吨水体下被压煤量。本标准是在多年来的实践工作基础上编制的,对钻孔冲洗液漏失量观测方法在钻孔布置、钻孔施工、钻孔测量段要求、测量项目、测量仪器、测量方法和数据处理等方面作了统一的规定。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由国家煤炭工业局行业管理司提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院北京开采研究所负责起草。

本标准主要起草人:文学宽、康永华、耿德庸。

本标准委托煤炭科学研究总院北京开采研究所负责解释。

导水裂缝带高度的钻孔冲洗液漏失量观测方法

MT/T 865—2000

Measuring method on height of water flowing
fractured zone using loses of drilling fluid

1 范围

本标准规定了在煤矿采空区上方,用钻探的方法,通过观测钻进过程中钻孔冲洗液的漏失量及其变化来确定覆岩导水裂缝带高度的常规观测项目、钻孔布置、钻孔施工、钻孔测量段要求、测量方法和数据处理方法等。

本标准适用于煤矿采空区上方通过钻孔冲洗液漏失量观测方法测定覆岩导水裂缝带的高度。

2 观测项目及仪器

用钻孔冲洗液漏失量观测方法测定覆岩导水裂缝带高度的常规观测项目及相应的观测内容、观测仪器见表 1。

表 1 观测项目及仪器

观测项目	观测内容	观测仪器、工具	观测精度
冲洗液漏失量	水源箱内原有水量、钻进过程中加入水量、水源箱内剩余水量、测量时间、钻进的进尺数、孔深	浮标尺、秒表、测尺、钻杆	孔深误差 $\leq 0.15\%$ 浮标尺读数误差 $\leq 5\text{ mm}$ 进尺读数误差 $\leq 10\text{ mm}$ 水位深度误差 $\leq 100\text{ mm}$
孔内水位	每次下钻前孔内水位、每次起钻后孔内水位。停钻期间孔内水位、观测时间	测钟、测绳、秒表、电测深仪	
冲洗液循环中断	冲洗液不能返回水源箱时的钻孔深度、时间。如采用注水使冲洗液循环正常,则应记录注入水量	钻杆、测尺、秒表	
异常现象	向钻孔内吸风或瓦斯涌出、掉钻、卡钻、钻具振动及相应的孔深	钻具、测尺	
岩芯鉴定	全岩取芯、岩层层位、岩性、倾角、破碎状态		

3 观测钻孔设计及施工

3.1 钻孔设计

3.1.1 孔位

3.1.1.1 水平、缓倾斜煤层孔位

水平、缓倾斜煤层观测钻孔的孔位布置方式见图 1。

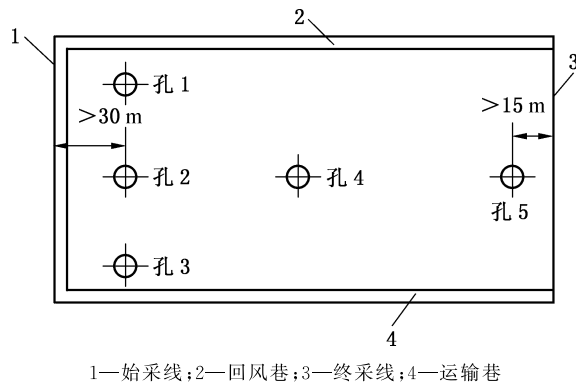


图 1 水平、缓倾斜煤层观测钻孔布置示意图

竖直钻孔均布置在采空区上方,要求钻孔所在采空区范围沿走向和倾向的尺度均大于 50 m;开采厚度变化不大;钻孔距回采工作面的始采线应大于 30 m,距终来线大于 15 m,并在回风巷和运输巷以内。

俯斜钻孔参照竖直钻孔要求布置。

3.1.1.2 急倾斜煤层孔位

竖直钻孔均布置在采空区上方,要求钻孔所在采空区范围沿走向和倾向的长度均大于 50 m;钻孔距始采线和终采线均大于 10 m,并在回风巷和运输巷以内。俯斜钻孔参照竖直钻孔要求布置。

3.1.2 孔数

观测导水裂缝带最大高度及岩层破坏特征时,观测孔至少为 2 个,见图 1 中孔 1 和孔 3;观测导水裂缝带高度及岩层破坏特征在工作面倾斜方向上的分布形态时,其观测孔数不得少于 3 个,见图 1 中孔 1、孔 2、孔 3;观测导水裂缝带高度及岩层破坏特征在工作面走向和倾斜方向上的分布形态时,观测孔数不得少于 5 个。必要时,应在采前施工对比孔 1~2 个。

3.1.3 孔径

地面钻孔进入基岩观测段的孔径不得小于 91 mm。井下钻孔孔径不得小于 60 mm。

3.2 钻孔施工

根据覆岩的软硬程度,钻孔施工应滞后回采时间 1~2 个月。覆岩偏软时,则滞后时间偏短。

3.2.1 钻孔非观测段下套管止水

在钻孔穿过松散层或其他上部岩层达到基岩预定的止水段后,则要对观测段以上的孔段下套管止水。止水段要求在基岩稳定的隔水层中,高度不少于 5 m。

下套管止水后应扫孔、洗孔至水清,扫孔超过套管底口以下的深度不小于 200 mm,然后对止水效果进行检查,管内水位变化经过 8h 不大于 40 mm 为止水合格。

3.2.2 钻孔观测段钻进

基岩观测段内钻进必须用清水做冲洗液,每个回次的长度不得超过 4 m,在裂缝带不得超过 2 m。

观测段钻进时,在未进入预计的导水裂缝带之前如遇原生裂隙带或含水带等地层异常引起钻孔冲洗液漏失量明显变化,则应采取堵漏措施,然后方可继续钻进。

3.2.3 终孔

孔底到达观测区所采煤层底板时或孔底进入垮落带并已知煤层底板标高时方可终孔。

3.2.4 封孔

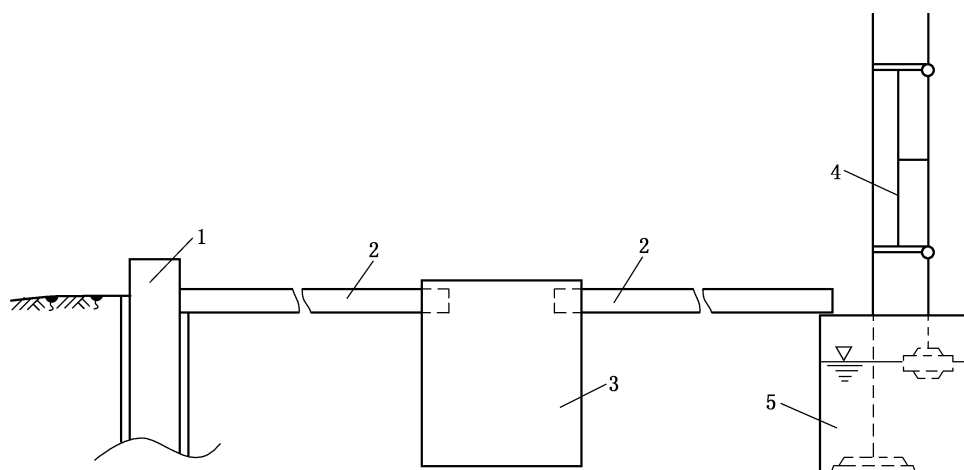
全孔钻进完毕且观测、测井工作结束后,起拔套管后应对钻孔进行封闭,垮落带顶点以上孔段全部用水泥封堵。

4 观测方法

4.1 冲洗液漏失量观测

4.1.1 观测系统

观测系统见图 2。要求水源箱、循环槽、沉淀池不得漏水,水源箱和沉淀池容积均为不小于 $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的正方体,水源箱内安设浮标式水位测尺。



1—钻孔;2—循环槽;3—沉淀池;4—浮标式水位测尺;5—水源箱

图 2 冲洗液漏失量观测系统示意图

4.1.2 观测方法

开钻后,当冲洗液形成循环时,测定一次水源箱的水位,并记录开钻时间、钻孔深度,每钻进 0.5 m 再测定和记录一次。当漏失量变大时,可缩短为 0.3 m 测定和记录一次。完成一个回次以后,再测定和记录一次。并用钢尺测出该回次的实际进尺量,测定结果填入附录 A 的表 A1 中。

4.2 孔内水位观测

在观测段钻进时,每次起钻后下钻前均测定钻孔内水位。当停钻时间较长时,应每隔 $5 \sim 10\text{ min}$ 观测一次水位。观测数据填入附录 A 的表 A2 中。

4.3 钻孔冲洗液循环中断状况的观测

当冲洗液循环中断时,及时记录孔深和时间,并填入附录 A 的表 A1 中,当冲洗液恢复循环时,同样记录孔深与时间。

4.4 异常现象的观测

当钻进到裂缝带时,每次起钻后,如有向钻孔内吸风或瓦斯涌出等现象时,应记录当时的钻孔深度。并将表 1 所列的异常现象填入附录 A 的表 A3 中。

4.5 岩芯鉴定

观测段的取芯率要求不低于 75% ,并要求准确判断岩层的层位、岩性、倾角及描述岩芯的破碎状况,并将资料填入附录 A 的表 A3 中。

4.6 注水试验

当钻孔内冲洗液循环中断时,应将钻具提出孔外,然后用泵直接向孔内注入清水,再通过水源箱测定水量的漏失情况,并将观测数据填入附录 A 的表 A1 中。试验时要求注入量大于漏失量。

5 观测数据处理

5.1 冲洗液漏失量计算

a) 单位时间冲洗液漏失量按(1)式计算:

$$Q_t = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{t} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中 Q_t ——单位时间漏失量, L/S ;

Q_1 ——水源箱内原有水量, L ;

Q_2 ——钻进过程中加入水量, L;

Q_3 ——水源箱内剩余水量, L;

t ——时间, s。

b) 单位时间和单位进尺的冲洗液漏失量按式(2)计算:

$$Q_{tm} = \frac{Q}{h} \dots\dots\dots(2)$$

式中 Q_{tm} ——单位时间和单位进尺漏失量, L/s · m;

h ——进尺, m。

以上计算均以每个回次单独计算, 其计算结果填入附录 A 的表 A1 中, 并将冲洗液漏失量与钻孔深度关系曲线绘入附录 A 的表 A3 中。

5.2 水位观测资料的整理与计算

计算起钻后、下钻前的水位变化速度, 填入附录 A 的表 A2 中, 并将钻孔水位与孔深关系曲线绘入附录 A 的表 A3 中。

5.3 注水试验资料的整理与计算

按公式(1)计算做注水试验时的漏失量。并绘出注水量随时间变化的关系曲线。

6 导水裂缝带顶点及高度的确定

导水裂缝带由裂缝带和垮落带上下两部分组成。

6.1 裂缝带顶点的确定

钻孔内导水裂缝带的顶点根据以下 3 个方面的资料并加以综合分析确定:

a) 冲洗液漏失量显著增加, 并且基本上呈现出随钻孔深度增加而增加的趋势; 或者冲洗液全部漏失, 经堵漏后再向下钻进时仍然如此。在一般情况下, 应采取对比方法, 即与对比孔和本孔的正常段漏失量比较确定之。

b) 钻孔水位显著降低, 水位下降速度加快, 有的甚至孔内无水。

c) 岩芯有纵向裂缝及钻孔有轻微吸风现象。

6.2 垮落带顶点的确定

钻孔内垮落带的顶点应根据以下 4 个方面的资料并加以综合分析确定:

a) 掉钻次数频繁;

b) 钻进速度时快时慢, 有时发生卡钻及钻具振动加剧现象;

c) 钻孔有明显的吸风现象;

d) 岩芯破碎, 采取率很低, 有纵向裂缝和劈开的岩芯增多, 岩芯层理、倾角紊乱等。

6.3 导水裂缝带高度的确定

用钻孔所对应的开采煤层顶板的垂直深度减去裂缝带顶点所对应(采前)的垂直深度得出导水裂缝带的高度。

6.4 垮落带高度的确定

垮落带是包括在裂缝带之内的, 其高度为钻孔所对应的开采煤层顶板的垂直深度减去垮落带顶点所对应(采前)的垂直深度。

附录 A
(提示的附录)

观测数据记录 and 数据处理结果表

各观测项目的数据记录表格见表 A1 和表 A2,各种观测资料的处理结果记录见表 A3。

表 A1 钻孔冲洗液漏失量观测记录表

钻孔号： 观测日期： 观测： 记录：

孔深 m	进尺 m	钻进时间 min			水源箱水位 min			冲洗液漏失量		备注
		开始	结束	用时	钻前	钻后	下降	单位时间漏失量 L/s	单位时间、单位进尺漏失量 L/s·m	
注：“孔深”栏记录开钻时的孔深。										

表 A2 钻孔水位观测记录表

钻孔号： 观测日期： 观测： 记录：

孔深 m	观测时间 min			水位深度 m			水位下降速度 m/min	备注

表 A3 观测资料处理结果汇总表

层位	孔深 m	钻孔柱状 1：200	岩芯 长度 m	岩性描述、 岩芯鉴定	异常 现象	冲洗液漏失量与 孔深关系曲线	水位与孔深 关系曲线
						冲洗液漏失量	孔内水位深度
						0 10 20 30 40 50 -----	0 100 150 200 -----
注：“冲洗液漏失量”和“水位深度”栏中的横线刻度要根据各钻孔的实际量值标注。							

