

前 言

煤层的瓦斯压力是矿井瓦斯基本参数之一,它对于确定煤层瓦斯含量,进行矿井瓦斯涌出治理,瓦斯抽放以及煤与瓦斯突出的防治等工作均具有十分重要的意义。在治理矿井瓦斯的长期实践中,已探索出了许多井下煤层瓦斯压力的直接测定方法,在这些测定方法中,多数准确度高、易操作,但也有不少的测定方法其准确度高、可靠性差。因此,有必要对煤层瓦斯压力的测定方法进行规范,并在此基础上制定煤矿井下煤层瓦斯压力直接测定的行业标准。

本标准的制定以测定方法的可靠性为主,兼顾其可操作性及已使用的程度,同时考虑瓦斯压力测定的最新科研成果。

本标准遵循煤炭工业部颁布的《煤矿安全规程》和《防治煤与瓦斯突出细则》等文件的有关规定。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院重庆分院。

本标准主要起草人:许英威、杜子健。

本标准委托煤矿安全标准化技术委员会煤矿瓦斯防治及设备分会负责解释。

煤矿井下煤层瓦斯压力的 直接测定方法

MT/T 638—1996

1 范围

本标准规定了煤矿井下直接测定煤层瓦斯压力的原理、设备材料、仪表以及打钻、封孔、测压等工艺的要求。

本标准适用于煤矿井下直接测定煤层瓦斯压力(简称瓦斯压力测定)。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JJG 52—71 工业用单圈管弹簧式压力表、真空表和真空压力表检定规程 国家技术监督局

防治煤与瓦斯突出细则 1995-05-01 煤炭工业部

气瓶安全监察规程 1989-12-22 劳动部

3 测定原理

通过钻孔揭露煤层,安设测定仪表并密封钻孔,利用煤层中瓦斯的自然渗透原理测定在钻孔揭露处达到平衡的瓦斯压力。

4 方法分类

4.1 按测压方式分

4.1.1 主动测压法

钻孔封完孔后,通过钻孔向被测煤层充入补偿气体达到瓦斯压力平衡而测定煤层瓦斯压力的测压方法。补偿气体可选用高压氮气(N_2),高压二氧化碳气体(CO_2)或其他惰性气体。补偿气体的充气压力应略高于预计煤层瓦斯压力。

4.1.2 被动测压法

钻孔封完孔后,通过被测煤层瓦斯的自然渗透,达到瓦斯压力平衡而测定其瓦斯压力的测压方法。

4.2 按封孔材料分

4.2.1 黄泥、水泥封孔测压法

封孔材料为黄泥,水泥或黄泥水泥混合物,封孔方式为手工操作,主要适用于石门揭煤的瓦斯压力测定。

4.2.2 胶囊-密封粘液封孔测压法

封孔材料为胶囊、密封粘液,封孔方式为手工操作。适用于松软岩层或煤巷瓦斯压力测定。

4.2.3 注浆封孔测压法

封孔材料为膨胀不收缩水泥浆加粘液,封孔方式为压气注浆器或泥浆泵注浆封孔。适用于井下各种

条件下的瓦斯压力测定,特别适用于近距离煤层群分煤层的瓦斯压力测定。

5 设备材料、仪表及工具

5.1 钻孔设备:

打钻孔用的钻机可根据实际情况选用,其能力必须应满足测压钻孔长度的要求,钻头直径选用 $\phi 50 \sim 90$ mm。

5.2 材料:

木楔,压力表联接头,密封垫,密封带以及真空密封膏。

5.3 仪表:

压力表 量程为预计煤层瓦斯压力的 1.5 倍,准确度优于 1.5 级,必须符合 JJG 52 的规定。

5.4 工具:

管钳,扳手,剪刀,皮尺,水桶,螺丝刀,手工封孔送料管。

5.5 用黄泥、水泥封孔测压法时,还需:

黄泥 将质地致密可塑性好的粘土制成两端头呈球状,通过阴干,烤或晒,使其外皮半干,里面湿软;

水泥 不低于 425[#];

黄泥水泥混合物 由黄泥和水泥按适当比例混合;

速凝水泥 凝结时间 ≤ 20 min;

管材 $\phi 6 \times 1$ mm 紫铜管, $\phi 6$ mm 尼龙管, $\phi 13$ mm 铁管,以及相应联接头;

其他 木塞,挡板,铁丝,肥皂。

5.6 用胶囊-密封粘液封孔测压法时,还需:

密封粘液;

密封粘液罐和压力水罐 用于预计的煤层瓦斯压力小于 5 MPa 时的封孔,液压和水压由液态 CO_2 提供;

封孔器组件 进液管、进水管、测压管、胶囊及测定仪表。

5.7 用注浆封孔测压法时,还需:

手摇注液泵;

压气注浆器 用于测压钻孔长度小于 20 m 时的封孔注浆,其容量应大于封 20 m 钻孔所需的水泥浆容量,动力为井下压缩空气;

泥浆泵 宜用柱塞泥浆泵,其流量为 20~50 L/min,压力为 3~4 MPa;

密封粘液 密封粘液由骨料、填料和粘液混合而成。密封粘液(封堵间隙为不大于 4 mm)的配方为:化学浆糊粉(淀粉+防腐剂)与水的比例(质量比)1:16 制成粘液,骨料与粘液的比(体积比)为 1:8,填料与粘液的比(体积比)为 1:16。其中骨料由粒度为 0.5~1.0,1.0~2.5,2.5~5.0 mm 的炉渣按体积比 1:2:3 混合而成;填料由 0.25~0.5,0.5~1,1.0~2.5 mm 的锯末按体积比 1:1:1 均匀混合而成;

膨胀不收缩水泥浆 由膨胀不收缩水泥与水(井下清洁水)按一定比例制成;

测压管、注浆管($\phi 13$ mm 铁管)及附件。

5.8 用主动测压法时,还需:

高压储气罐 必须符合劳动部《气瓶安全监察规程》的要求;

充气联接装置 必须联接方便、可靠;

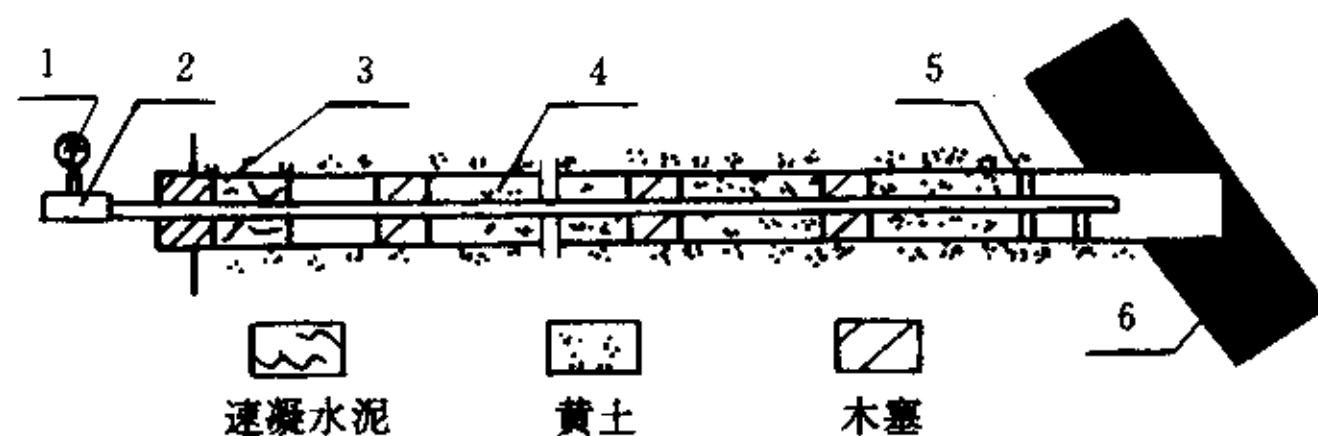
补偿气体 高压 N_2 , 高压 CO_2 气体或其他惰性气体。

6 瓦斯压力测定工艺

6.1 测定地点的选择

- 6.1.1 同一地点应打两个测压钻孔,钻孔口距离应在其相互影响范围外,其见煤点的距离除石门测压外应不小于 20 m。石门揭煤瓦斯压力测定按《防治煤与瓦斯突出细则》(简称《细则》)的有关规定进行。
- 6.1.2 除在煤巷中测定本煤层瓦斯压力外,测定地点应选择在石门或岩巷中。
- 6.1.3 钻孔应避开地质构造裂隙带、巷道的卸压圈和采动影响范围。
- 6.1.4 测定煤层原始瓦斯压力的见煤点应避开地质构造裂隙带、巷道、采动及抽放等的影响范围。
- 6.1.5 选择瓦斯压力测定地点应保证有足够的封孔深度。
- 6.1.6 瓦斯压力测定地点宜选择在进风系统,行人少且便于安设保护栅栏的地方。
- 6.2 测定方法的选择
- 6.2.1 测压处岩石坚硬、少裂隙,可采用黄泥、水泥封孔测压法。
- 6.2.2 在松软岩层及煤巷中测定煤层的瓦斯压力时:
 钻孔长度 ≤ 15 m 时应采用胶囊-密封粘液封孔测压法;
 钻孔长度 > 15 m 时应采用注浆封孔测压法。
- 6.2.3 竖井揭煤可采用注浆封孔测压法。
 石门揭煤的测压,按《细则》的有关规定进行。
- 6.2.4 测定邻近煤层的瓦斯压力或煤层群分层测压应采用注浆封孔测压法。
- 6.2.5 测压时间充足时,宜采用被动测压法。
 测压时间较短时,应采用主动测压法。
- 6.3 钻孔施工
- 6.3.1 钻孔的开孔位置应选在岩石(煤壁)完整的位置。
- 6.3.2 钻孔施工应保证钻孔平直、孔形完整,穿层测压钻孔宜穿煤层全厚。
- 6.3.3 钻孔施工好后,应立即清洗钻孔,保证钻孔畅通。
- 6.3.4 在钻孔施工中应准确记录钻孔方位、倾角、长度、钻孔开始见煤长度及钻孔在煤层中长度,钻孔开钻时间、见煤时间及钻毕时间。
- 6.4 封孔
- 6.4.1 钻孔施工完后应在 24 h 内完成封孔工作。
- 6.4.2 准备工作:
 6.4.2.1 按选用的封孔方法准备好封孔材料、仪表、工具等。
 6.4.2.2 检查测压管是否通畅及其与压力表联接的气密性。
 6.4.2.3 钻孔为下向孔时应将钻孔水排除。
- 6.4.3 封孔深度:
 6.4.3.1 封孔深度应超过钻孔施工地点巷道的影响范围,并满足以下要求:
 a) 黄泥、水泥封孔测压法的封孔深度应不小于 5 m;
 b) 胶囊-密封粘液封孔测定本煤层瓦斯压力的封孔深度应不小于 10 m;
 c) 注浆封孔测压法的封孔深度不小于 12 m,煤层群分层测压时则应封堵至被测煤层在钻孔侧的顶板或底板;
 d) 应尽可能加长测压钻孔的封孔深度。
- 6.4.3.2 本煤层测压孔封孔应保证其测压气室长不小于 1.5 m,穿层测压孔的封孔不宜超过被测煤层在钻孔侧的顶板或底板。
- 6.4.4 黄泥、水泥封孔测压法封孔步骤:
 a) 如图 1 所示,将挡板固定在测压管的端头,然后送至预定的封孔深度;
 b) 用送料管将封孔材料送至挡板处,轻轻捣实将测压管固定住,然后将黄泥或水泥团逐步送入孔中,并用送料管将其捣实,一直到孔口。在封孔的过程中,每隔 1 m 左右打入一个木塞;
 c) 在距孔口 0.5 m 处用速凝水泥封孔,孔口用木楔固定;

d) 封孔 24 h 后, 安装压力表。



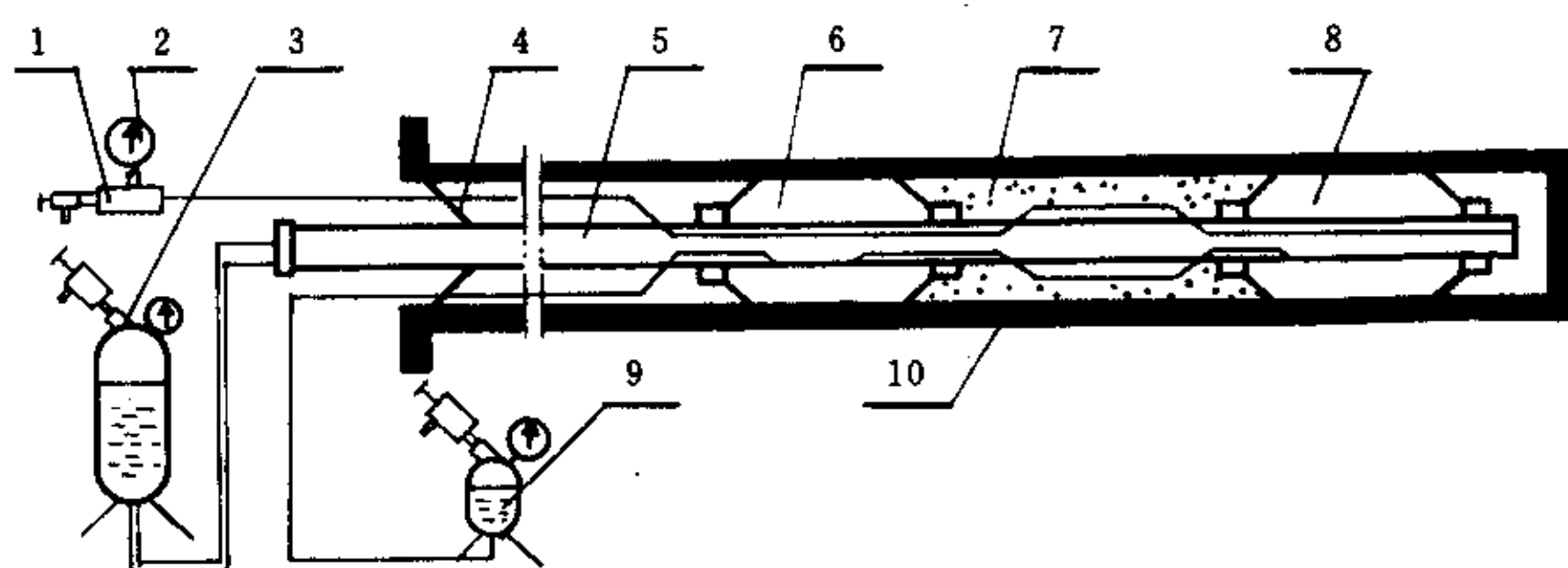
1—压力表; 2—三通; 3—木楔; 4—测压管;
5—挡板; 6—煤层

图 1 黄泥、水泥封孔测压法示意图

6.4.5 胶囊-密封粘液封孔测压法封孔步骤:

a) 如图 2 所示, 在测压地点先将封孔器组装好, 将其放入预计的封孔深度, 在钻孔孔口安装好阻退楔, 联接好封孔器与密封粘液罐、压力水罐, 装上各种控制阀, 安装好压力表;

b) 启动压力水罐开关向胶囊充压力水, 待胶囊膨胀封住钻孔后开启密封粘液罐往钻孔的密封段注入密封粘液, 密封粘液的压力应略高于煤层预计的瓦斯压力。



1—三通; 2—压力表; 3—密封粘液罐; 4—阻退楔; 5—输液管; 6—胶囊 1;
7—密封粘液; 8—胶囊 2; 9—压力水罐; 10—钻孔

图 2 胶囊-密封粘液封孔测压示意图

6.4.6 注浆封孔测压法封孔步骤:

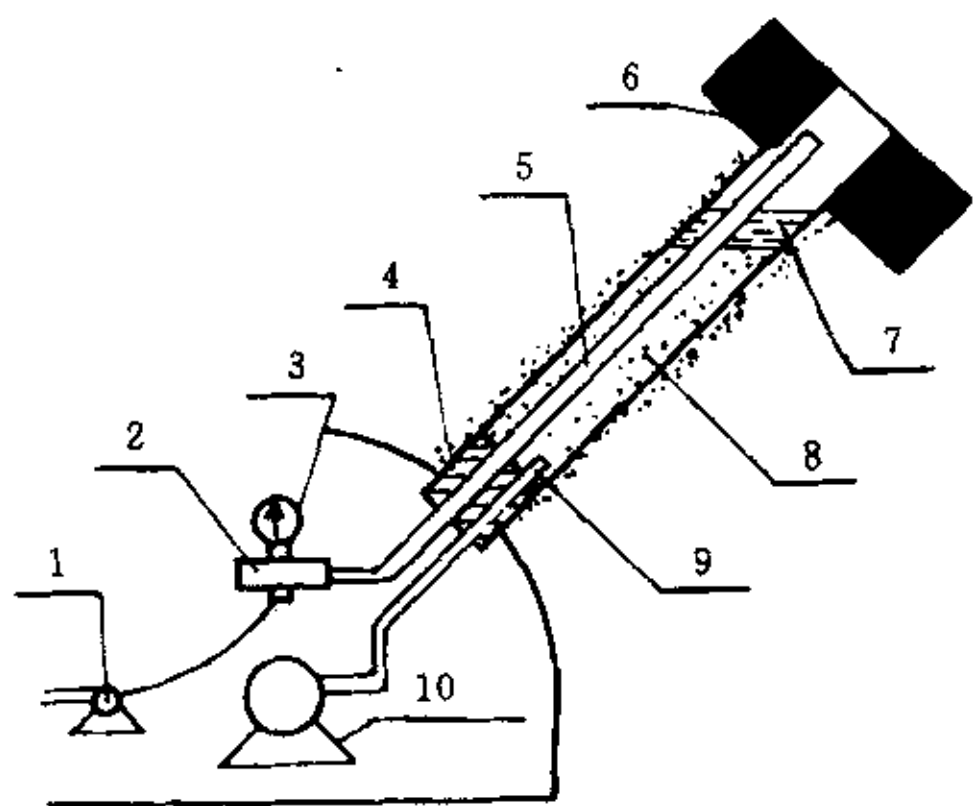
钻孔直径为 $\phi 65 \sim 75$ mm, 钻孔长度为 15~70 m。封孔步骤为:

a) 如图 3 所示, 将测压管安装至预定的封孔深度, 在孔口用木楔封住, 并安装好注浆管;

b) 根据封孔深度确定膨胀不收缩水泥的使用量, 按一定比例配好封孔水泥浆, 用压气注浆器或泥浆泵一次连续将封孔水泥浆注入钻孔内;

c) 注浆 48 h 后, 通过测压管用手摇注液泵将粘液注入钻孔内;

d) 撤下手摇注液泵, 在孔口安装三通及压力表。



1—注液泵;2—三通;3—压力表;4—木楔;5—测压管;6—煤层;
7—粘液;8—水泥;9—注浆管;10—注浆泵

图 3 注浆封孔测压封孔示意图

7 瓦斯压力观测与确定

7.1 测压管理

7.1.1 必须设专人负责瓦斯压力的测定工作。

7.1.2 在瓦斯压力测定过程中,应作好各种参数及施工情况的记录。

7.2 观测

主动测压法应每天观测一次,被动测压法应至少 3 天观测一次。

在观测中发现瓦斯压力值变化较大,则应增加观测次数。

记录表的格式如表 1。

表 1 瓦斯压力测定记录表

孔号	钻孔参数			岩孔长 m	煤孔长 m	封孔长 m	备 注
	方位 度	倾角 度	长度 m				
时间	压力 MPa		时间	压力 MPa			

测定人员

审核

7.3 瓦斯压力观测时间

采用主动测压法时,当煤层的瓦斯压力小于 4 MPa 时需 5~10 d;当煤层的瓦斯压力大于 4 MPa 时,则需 20~40 d。

被动测压法时,则视煤层的瓦斯压力及透气性大小的不同,需 30 d 以上。

7.4 瓦斯压力的确定

7.4.1 将观测结果绘制在以时间(d)为横坐标,瓦斯压力(MPa)为纵坐标的坐标图上,当测压时间达到 7.3 的规定,如压力变化小于 0.005 MPa/d,测压工作即可结束;否则,应延长测压时间。

7.4.2 对于上向测压钻孔,在结束测压工作、撤卸表头时(撤表头时应制定相应的安全措施),应测量从钻孔中放出的水量,根据钻孔参数、封孔参数计算出钻孔水的静水压力,并从测定压力中扣除。

对水平及下向测压孔则以测定值作为瓦斯压力值。

7.4.3 同一地点以最高瓦斯压力作为测定结果。
