



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113236359 B

(45) 授权公告日 2022.06.28

(21) 申请号 202110590466.1

(22) 申请日 2021.05.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113236359 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 中煤科工集团西安研究院有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区锦业一路82号

(72) 发明人 郑士田 邢茂林 石志远 姬亚东
王威 李智 崔思源 王宇航

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216

专利代理师 孙雅静

(51) Int.Cl.

E21F 16/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2020113870 A1, 2020.06.11

EP 3613944 A1, 2020.02.26

CN 108643966 A, 2018.10.12

CN 108590754 A, 2018.09.28

CN 107023013 A, 2017.08.08

CN 102943690 A, 2013.02.27

CN 101050709 A, 2007.10.10

崔晓平.“剃头下山”在矿井水平接替中的作用.《河北煤炭》.1999, (第01期), 第15-17页.

审查员 高如乐

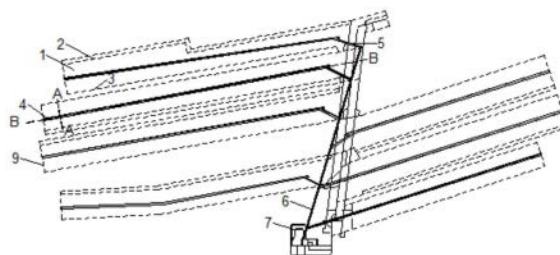
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种离层水的疏放方法、离层水疏放巷道系统及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种离层水的疏放方法、离层水疏放巷道系统及施工方法,一种离层水疏放方法包括如下步骤:S1:每个采煤工作面均布设一个离层水疏放巷;S1.1确定离层水疏放巷的顶板、巷头、巷尾及巷底比降;S1.2:计算得到离层水疏放巷的施工参数,即实际巷宽B和离层水疏放巷的实际巷高 $h_{\text{巷}}$;S2:沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷,连通离层水疏放巷与采区集中泄水巷进行离层水排放。本发明是在离层区施工离层水泄水巷,提前疏放离层充水含水层水,在工作面回采过程中离层充水含水层变形破坏释放的水可以通过疏放巷汇入采区集中泄水巷,最终汇入水仓通过泵房排除,完全实现有水即排,避免了离层积水。



1. 一种离层水疏放方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

S1: 每个采煤工作面 (1) 均布设一个离层水疏放巷 (4);

S1.1 确定离层水疏放巷 (4) 的顶板、巷头、巷尾及巷底比降;

根据煤层 (8) 的开采参数, 计算得到导水裂隙带高度; 导水裂隙带垂直方向向上, 找到第一个坚硬岩层, 以坚硬岩层为离层水疏放巷 (4) 的顶板, 离层水疏放巷 (4) 的巷底比降为 $1/1000 \sim 1/1500$; 在垂直方向, 离层水疏放巷 (4) 的巷尾与采煤工作面 (1) 的切眼 (9) 起始端位置相同, 离层水疏放巷 (4) 的巷头在采煤停采线外 $40 \sim 60\text{m}$ 处;

S1.2: 计算得到离层水疏放巷 (4) 的施工参数, 即实际巷宽 B 和离层水疏放巷的实际巷高 $h_{\text{巷}}$;

S1.21 根据设定的初始巷宽 B_0 计算得到离层水疏放巷的水深 $h_{\text{水}}$ 和过水断面面积 A, m^2 , 公式如下:

$$h_{\text{水}} = B_0 (N^{10} \sqrt{Q} - 1)$$

$h_{\text{水}}$ —离层水疏放巷水深, m ; N —常数, 取 $2.35 \sim 2.80$; Q —离层水疏放巷充水强度, m^3/s ; B_0 —设定的离层水疏放巷的巷宽初始值, m ;

$$A = \sqrt[10]{\frac{n^6 Q^6 (B_0 + 2h_{\text{水}})}{i^3}}$$

式中: n —离层水疏放巷粗糙率, 取 $0.020 \sim 0.025$; i —疏放巷巷底比降;

$$Q = LK \frac{(2H-M)M}{R} + 2.73K \frac{(2H-M)M}{\lg R - \lg \frac{B_0}{2}};$$

$$R = 2939.39H\sqrt{K};$$

式中, L —离层水疏放巷长度, m ; K —含水层的渗透系数, m/s ; H —承压含水层的水头, m ; M —承压含水层的厚度, m ; R —影响半径, m ;

S1.22 得到离层水疏放巷的巷宽 B ;

巷宽 $B = \frac{A}{h_{\text{水}}}$, 如果 $B = B_0$, 计算结束; 如果最终计算得出的 $B < 2\text{m}$, 则取 $B = 2\text{m}$;

如果 $B \neq B_0$, 则返回 S1.21, 即重新设置 B_0 为 B_0 与 B 的算术平均值;

S1.23 得到离层水疏放巷的巷高 $h_{\text{巷}}$;

巷高 $h_{\text{巷}} = (1 \sim 1.2) * B$;

S2: 沿上山方向, 贯穿采煤区设置采区集中泄水巷 (6), 连通离层水疏放巷 (4) 与采区集中泄水巷 (6) 进行离层水排放。

2. 根据权利要求 1 所述的离层水疏放方法, 其特征在于, 按下式计算导水裂隙带高度:

$$H_d = 4.82M_0 + 60.13 \ln(s/100) + 3.43M_0 \ln(b/100) + 16.17;$$

式中, H_d —导水裂隙带高度, m ; M_0 —采挖煤层厚度, m ; s —开采深度, m ; b —工作面斜宽, m 。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的离层水疏放方法, 其特征在于, 连通离层水疏放巷 (4) 与采区集中泄水巷 (6) 设置斜巷 (5), 斜巷 (5) 的施工参数与离层水疏放巷 (4) 的施工参数相同, 按与水平面的交叉角度计算, 斜巷 (5) 的倾斜角度不超过 30° 。

4. 根据权利要求1或2所述的离层水疏放方法,其特征在于,与所述的采区集中泄水巷(6)连通还设置多个水仓(7)和多个泵房(14)。

5. 一种离层水疏放巷道系统,其特征在于,该系统用于实施权利要求1所述的离层水疏放方法;包括:

沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷(6);

每个采煤工作面(1)均布设一个离层水疏放巷(4),离层水疏放巷(4)与采区集中泄水巷(6)通过斜巷(5)连通。

6. 根据权利要求5所述的离层水疏放巷道系统,其特征在于,离层水疏放巷(4)沿采煤工作面(1)的走向中心布设。

7. 根据权利要求5所述的离层水疏放巷道系统,其特征在于,与所述的采区集中泄水巷(6)连通还设置多个水仓(7)和多个泵房(14)。

8. 一种离层水疏放巷道系统施工方法,其特征在于,所述的离层水疏放巷道系统施工方法用于施工权利要求5-7任一所述的离层水疏放巷道系统;

施工方法包括:

步骤一、沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷(6)、水仓(7)及泵房(14);

步骤二、获得离层水疏放巷(4)的施工参数,与采区集中泄水巷(6)连通,按照离层水疏放巷(4)的施工参数进行斜巷(5)的挖设;

步骤三、根据获得的离层水疏放巷(4)的顶板、巷头、巷尾及巷底比降及施工参数,以斜巷(5)的巷尾为离层水疏放巷(4)的巷头进行离层水疏放巷(4)的挖设。

一种离层水的疏放方法、离层水疏放巷道系统及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿顶板水防治技术领域,具体涉及一种离层水的疏放方法、离层水疏放巷道系统及施工方法。

背景技术

[0002] 目前,针对离层水害的防治方法以钻孔探放为主,实施方式包括从地面施工直通式泄水孔和从井下巷道施工导流孔。离层下部多为泥岩,在采煤扰动下岩层破碎,井下和地面钻孔施工需要长距离(200~300m)穿过破碎带,常发生缩径、卡钻、堵孔等钻孔事故,很难成孔,即时成孔孔身结构也不能保持长期稳定。同时,离层是随着工作面推进动态发育的,加之地层发育具有不均一性,其形成的位置和时机也很难预测把握,离层水探放工作具有很大的不确定性。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种离层水的疏放方法、离层水疏放巷道系统及施工方法,解决现有技术中在离层水形成后利用钻孔进行探查疏放存在的钻孔成孔难、探查准确性不高的问题。本发明利用离层水疏放巷实现离层水即时排放,有效地解决离层积水问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出的技术方案是:

[0005] 一种离层水疏放方法,包括如下步骤:

[0006] S1:每个采煤工作面均布设一个离层水疏放巷;

[0007] S1.1确定离层水疏放巷的顶板、巷头、巷尾及巷底比降;

[0008] 根据煤层的开采参数,计算得到导水裂隙带高度;导水裂隙带垂直方向向上,找到第一个坚硬岩层,以坚硬岩层为离层水疏放巷的顶板,离层水疏放巷的巷底比降为1/1000~1/1500;在垂直方向,离层水疏放巷的巷尾与采煤工作面的切眼起始端位置相同,离层水疏放巷的巷头在采煤停采线外40~60m处;

[0009] S1.2:计算得到离层水疏放巷的施工参数,即实际巷宽B和离层水疏放巷的实际巷高 $h_{\text{巷}}$;

[0010] S1.21根据设定的初始巷宽 B_0 计算得到离层水疏放巷的水深 $h_{\text{水}}$ 和过水断面面积A(m^2),公式如下:

$$[0011] \quad h_{\text{水}} = B_0 (N^{10} \sqrt{Q} - 1)$$

[0012] $h_{\text{水}}$ —离层水疏放巷水深,m;N—常数,取2.35~2.80;Q—离层水疏放巷充水强度, m^3/s ; B_0 —设定的离层水疏放巷的巷宽初始值,m。

$$[0013] \quad A = \sqrt[10]{\frac{n^6 Q^6 (B_0 + 2h_{\text{水}})}{i^3}}$$

[0014] 式中:n—离层水疏放巷粗糙率,取0.020~0.025;i—疏放巷巷底比降;

$$[0015] \quad Q = LK \frac{(2H-M)M}{R} + 2.73K \frac{(2H-M)M}{\lg R - \lg \frac{B_0}{2}};$$

$$[0016] \quad R = 2939.39H\sqrt{K};$$

[0017] 式中,L—离层水疏放巷长度,m;K—含水层的渗透系数,m/s;H—承压含水层的水头,m;M—承压含水层的厚度,m;R—影响半径,m;

[0018] S1.22得到离层水疏放巷的巷宽B;

[0019] 巷宽 $B = \frac{A}{h_{\text{水}}}$, 如果 $B=B_0$, 计算结束; 如果最终计算得出的 $B < 2\text{m}$, 则取 $B=2\text{m}$;

[0020] 如果 $B \neq B_0$, 则返回S1.21, 即重新设置 B_0 为 B_0 与 B 的算术平均值, 据此依次进行迭代计算, 直至 $B=B_0$;

[0021] S1.23得到离层水疏放巷的巷高 $h_{\text{巷}}$;

[0022] 巷高 $h_{\text{巷}} = (1 \sim 1.2) * B$;

[0023] S2:沿上山方向, 贯穿采煤区设置采区集中泄水巷, 连通离层水疏放巷与采区集中泄水巷进行离层水排放。

[0024] 可选的, 按下式计算导水裂隙带高度:

$$[0025] \quad H_d = 4.82M_0 + 60.13 \ln(s/100) + 3.43M_0 \ln(b/100) + 16.17;$$

[0026] 式中, H_d —导水裂隙带高度,m; M_0 —采挖煤层厚度,m; s —开采深度,m; b —工作面斜宽,m。

[0027] 可选的, 连通离层水疏放巷与采区集中泄水巷设置斜巷, 斜巷的施工参数与离层水疏放巷的施工参数相同, 按与水平面的交叉角度计算, 斜巷的倾斜角度不超过 30° 。

[0028] 可选的, 与所述的采区集中泄水巷连通还设置多个水仓和泵房。

[0029] 一种离层水疏放巷道系统, 沿上山方向, 贯穿采煤区设置采区集中泄水巷;

[0030] 每个采煤工作面均布设一个离层水疏放巷, 离层水疏放巷与采区集中泄水巷通过斜巷连通。

[0031] 可选的, 离层水疏放巷沿采煤工作面的走向中心布设。

[0032] 可选的, 与所述的采区集中泄水巷连通还设置多个水仓和泵房。

[0033] 可选的, 所述的离层水疏放巷的顶板、巷头、巷尾及巷底比降为: 根据煤层的开采参数, 计算得到导水裂隙带高度; 导水裂隙带垂直方向向上, 找到第一个坚硬岩层, 以坚硬岩层为离层水疏放巷的顶板, 离层水疏放巷的巷底比降为 $1/1000 \sim 1/1500$; 在垂直方向, 离层水疏放巷的巷尾与采煤工作面的切眼起始端位置相同, 离层水疏放巷的巷头在采煤停采线外 $40 \sim 60\text{m}$ 处。

[0034] 可选的, 计算得到离层水疏放巷的施工参数, 即实际巷宽B和离层水疏放巷的实际巷高 $h_{\text{巷}}$;

[0035] S2.21根据设定的初始巷宽 B_0 计算得到离层水疏放巷的水深 $h_{\text{水}}$ 和过水断面面积A(m^2), 公式如下:

$$[0036] \quad h_{\text{水}} = B_0 (N^{10}\sqrt{Q} - 1)$$

[0037] $h_{\text{水}}$ —离层水疏放巷水深,m; N —常数, 取 $2.35 \sim 2.80$; Q —离层水疏放巷充水强度, m^3/s ; B_0 —设定的离层水疏放巷的巷宽初始值,m。

$$[0038] \quad A = \sqrt[10]{\frac{n^6 Q^6 (B_0 + 2h_{\text{水}})}{i^3}}$$

[0039] 式中： n —离层水疏放巷粗糙率，取0.020~0.025； i —疏放巷巷底比降；

$$[0040] \quad Q = LK \frac{(2H-M)M}{R} + 2.73K \frac{(2H-M)M}{\lg R - \lg \frac{B_0}{2}};$$

$$[0041] \quad R = 2939.39H\sqrt{K};$$

[0042] 式中， L —离层水疏放巷长度， m ； K —含水层的渗透系数， m/s ； H —承压含水层的水头， m ； M —承压含水层的厚度， m ； R —影响半径， m ；

[0043] S2.22得到离层水疏放巷的巷宽 B ；

[0044] 巷宽 $B = \frac{A}{h_{\text{水}}}$ ，如果 $B = B_0$ ，计算结束；如果最终计算得出的 $B < 2m$ ，则取 $B = 2m$ ；

[0045] 如果 $B \neq B_0$ ，则返回S1.21，即重新设置 B_0 为 B_0 与 B 的算术平均值，据此依次进行迭代计算，直至 $B = B_0$ ；

[0046] S2.23得到离层水疏放巷的巷高 $h_{\text{巷}}$ ；

[0047] 巷高 $h_{\text{巷}} = (1 \sim 1.2) * B$ 。

[0048] 一种离层水疏放巷道系统施工方法，所述的离层水疏放巷道系统为本发明所述的离层水疏放巷道系统；

[0049] 施工方法包括：

[0050] 步骤一、沿上山方向，贯穿采煤区设置采区集中泄水巷、水仓及泵房；

[0051] 步骤二、获得离层水疏放巷的施工参数，与采区集中泄水巷连通，按照离层水疏放巷的施工参数进行斜巷的挖设；

[0052] 步骤三、根据获得的离层水疏放巷的顶板、巷头、巷尾及巷底比降及施工参数，以斜巷的巷尾为离层水疏放巷的巷头进行离层水疏放巷的挖设。

[0053] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0054] 1、本发明是在离层区施工离层水泄水巷，提前疏放离层充水含水层水，在工作面回采过程中离层充水含水层变形破坏释放的水可以通过疏放巷汇入采区集中泄水巷，最终汇入水仓通过泵房排除，完全实现有水即排，避免了离层积水。

[0055] 2、本发明提出的离层水疏放巷是在工作面回采前施工的，因此施工不受开采扰动的影响，避免了现有技术的探放水孔成孔困难和孔身结构不稳定的缺点。

[0056] 3、本发明提出的离层水疏放巷是整体贯穿离层区的，避免了现有技术探查不准确的缺点。

附图说明

[0057] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0058] 图1是本发明的离层水疏放巷道系统布置平面示意图；

[0059] 图2是图1沿A-A向的剖面示意图；

[0060] 图3是图1沿B-B向的剖面示意图；

[0061] 图4是本发明的离层水疏放巷道系统的立体结构示意图；

[0062] 图中,1-采煤工作面、2-风巷、3-机巷、4-离层水疏放巷、5-斜巷、6-采区集中泄水巷、7-水仓、8-煤层、9-切眼、10-砂泥岩层、11-砾岩层、12-离层、13-导水裂隙带、14-泵房；

[0063] 图4中的箭头表示水流方向。

具体实施方式

[0064] 以下将结合本发明附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,以下所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,并非全部实施例,也并未对发明做任何形式上的限制,凡是利用本实施例的技术方案,包括对本实施例做了简单的变化,均属于本发明保护的范围。

[0065] 为使对本发明的结构特征及所达成的功效有更进一步的了解与认识,用以较佳的实施例及附图配合详细的说明。

[0066] 本发明的离层水疏放方法包括如下步骤:

[0067] S1:每个采煤工作面1均布设一个离层水疏放巷4；

[0068] S1.1确定离层水疏放巷4的顶板、巷头、巷尾及巷底比降；

[0069] 根据煤层(8)的开采参数,计算得到导水裂隙带高度;按下式计算导水裂隙带高度:

[0070] $H_d = 4.82M_0 + 60.13 \ln(s/100) + 3.43M_0 \ln(b/100) + 16.17$;

[0071] 式中, H_d —导水裂隙带高度,m; M_0 —采挖煤层厚度,m; s —开采深度,m; b —工作面斜宽,m。

[0072] 本发明首先根据矿井周围的地质资料进行导水裂隙带位置的确定,并计算得到导水裂隙带高度,根据此就可以划定导水裂隙带的位置,沿竖向,以导水裂隙带最高点为起点进行离层水疏放巷4的位置确定。

[0073] 导水裂隙带垂直方向向上,找到第一个坚硬岩层,坚硬岩层下通常为较软的灰土层,可以作为挖设位,以坚硬岩层为离层水疏放巷4的顶板,离层水疏放巷4的巷底比降为1/1000~1/1500;在垂直方向,离层水疏放巷4的巷尾与采煤工作面1的切眼9起始端位置相同,离层水疏放巷4的巷头在采煤停采线外40~60m处;

[0074] S1.2:计算得到离层水疏放巷(4)的施工参数,即实际巷宽B和离层水疏放巷的实际巷高 $h_{巷}$;

[0075] S1.21根据设定的初始巷宽 B_0 计算得到离层水疏放巷的水深 $h_{水}$ 和过水断面面积A(m^2),公式如下:

[0076] $h_{水} = B_0 (N^{10} \sqrt{Q} - 1)$

[0077] $h_{水}$ —离层水疏放巷水深,m; N —常数,取2.35~2.80; Q —离层水疏放巷充水强度, m^3/s ; B_0 —设定的离层水疏放巷的巷宽初始值,m。

[0078]
$$A = \sqrt[10]{\frac{n^6 Q^6 (B_0 + 2h_{水})}{i^3}}$$

[0079] 式中: n —离层水疏放巷粗糙率,取0.020~0.025; i —疏放巷巷底比降;

$$[0080] \quad Q = LK \frac{(2H-M)M}{R} + 2.73K \frac{(2H-M)M}{lgR - lg \frac{B_0}{2}};$$

$$[0081] \quad R = 2939.39H\sqrt{K};$$

[0082] 式中,L—离层水疏放巷长度,m;K—含水层的渗透系数,m/s;H—承压含水层的水头,m;M—承压含水层的厚度,m;R—影响半径,m;

[0083] S1.22得到离层水疏放巷的巷宽B;

[0084] 巷宽 $B = \frac{A}{h_{\text{水}}}$,如果 $B=B_0$,计算结束;如果最终计算得出的 $B < 2m$,则取 $B=2m$;

[0085] 如果 $B \neq B_0$,则返回S1.21,即重新设置 B_0 为 B_0 与B的算术平均值,据此依次进行迭代计算,直至 $B=B_0$;

[0086] S1.23得到离层水疏放巷的巷高 $h_{\text{巷}}$;

[0087] 巷高 $h_{\text{巷}} = (1 \sim 1.2) * B$;

[0088] S2:沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷6,连通离层水疏放巷4与采区集中泄水巷6进行离层水排放。根据上述确定的位置和参数,从采区集中泄水巷6上山施工斜巷5至与离层水疏放巷4相交的位置,斜巷5的截面尺寸与离层水疏放巷4一致(即施工参数一致),以斜巷5的巷尾为起点再施工离层水疏放巷4直至与切眼9齐平。

[0089] 按照工作面接替顺序,在采煤工作面1回采前依次施工离层水疏放巷4,疏放水体通过斜巷5流入采区集中泄水巷6,最终汇入水仓7经泵房14排出矿井。

[0090] 结合图1-4,本发明的离层水疏放巷道系统,沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷6;每个采煤工作面1均布设一个离层水疏放巷4,离层水疏放巷4与采区集中泄水巷6通过斜巷5连通。疏放水体通过斜巷5流入采区集中泄水巷6,最终汇入水仓7经泵房14排出矿井。

[0091] 在本公开的实施例中,离层水疏放巷4沿采煤工作面1的走向中心布设。这样设置的好处是离层水疏放巷位于离层区沉降中心,有利于离层水汇集。

[0092] 在本公开的实施例中,与采区集中泄水巷6连通还设置多个水仓7和泵房14。

[0093] 一种离层水疏放巷道系统施工方法,包括:

[0094] 步骤一、沿上山方向,贯穿采煤区设置采区集中泄水巷6、水仓7及泵房14;

[0095] 步骤二、获得离层水疏放巷4的施工参数,与采区集中泄水巷6连通,按照离层水疏放巷4的施工参数进行斜巷5的挖设;

[0096] 步骤三、根据获得的离层水疏放巷4的顶板、巷头、巷尾及巷底比降及施工参数,以斜巷5的巷尾为离层水疏放巷4的巷头进行离层水疏放巷4的挖设。

[0097] 实施例一:

[0098] 陕西黄陇侏罗系煤田某煤矿开采延安组3#煤,平均厚度11m,平均倾角6°。如图1,首采区共布置7个采煤工作面1。如图2,3#煤覆岩由下之上的主要地层为直罗组和安定组的砂泥岩层10、宜君组的砾岩层11、洛河组砂岩层和土层。导水裂隙带13主要分布在砂泥岩层10。离层12主要形成在砾岩层11与砂泥岩层10的接触面。宜君组的砾岩层11是离层主要的充水含水层,单位涌水量 $q = 0.00018 \sim 0.03796L/(s \cdot m)$,渗透系数 $K = 0.000481 \sim 0.0502m/d$,富水性弱。以某工作面为例说明如下。

[0099] 步骤1:根据地质资料和采矿设计,煤层8的厚度 M_0 为10m,开采深度s为500m,工作

面斜宽 b 为155m,按式 $H_d = 4.82M_0 + 60.13 \ln(s/100) + 3.43M_0 \ln(b/100) + 16.17$ 计算导水裂隙带高度 H_d 为182.5m。

[0100] 如图2,宜君组的砾岩层11距离煤层8为260m,导水裂隙带13未波及砾岩层11。

[0101] 步骤2:确定离层水疏放巷4的施工位置;

[0102] 如图3,宜君组的砾岩层11为导水裂隙带13之上的第一个坚硬岩层,离层水疏放巷4布置在砾岩层11底部的砂泥岩层10中,砾岩层11作为疏放巷的顶板,巷底比降1/1000。如图1,在平面上离层水疏放巷4沿采煤工作面1走向中心布置,巷尾与工作面切眼9齐平,巷头在停采线外50m处通过斜巷5与采区集中泄水巷6连通,采煤工作面1设置风巷2和机巷3。

[0103] 步骤3:计算离层水疏放巷4的充水强度。

[0104] 根据集水廊道法两侧和两头进水的原理计算充水强度,计算公式如下:

$$[0105] \quad Q = LK \frac{(2H - M)M}{R} + 2.73K \frac{(2H - M)M}{\lg R - \lg \frac{B_0}{2}}$$

$$[0106] \quad R = 2939.39H\sqrt{K}$$

[0107] 式中, Q —充水强度, m^3/s ; L —离层水疏放巷长度, m ; K —含水层的渗透系数, m/s ; H —承压含水层的水头, m ; M —承压含水层的厚度, m ; R —影响半径, m ; B_0 —离层水疏放巷的宽度初始值, m 。

[0108] 本实例中, L 为1400m, K 为0.05m/s, H 为173m, M 为164m,计算得 R 为386.84m, $B_0 = 2.00m$,计算得到 $Q = 0.08m^3/s$ 。

[0109] 步骤4:确定离层水疏放巷过水断面面积。

[0110] 过水断面面积按下式计算:

$$[0111] \quad h_{\text{水}} = B_0 (N^{10}\sqrt{Q} - 1)$$

$$[0112] \quad A = \sqrt[10]{\frac{n^6 Q^6 (B_0 + 2h_{\text{水}})}{i^3}}$$

[0113] 式中: $h_{\text{水}}$ —疏放巷水深, m ; N —常数,取2.35~2.80; A —离层水疏放巷过水断面面积, m^2 ; n —离层水疏放巷粗糙率,取0.020~0.025; i —疏放巷巷底比降。

[0114] 步骤5:确定疏放巷截面尺寸

$$[0115] \quad \text{巷宽 } B = \frac{A}{h_{\text{水}}}, \text{ 且不小于 } 2m;$$

[0116] 步骤6:步骤3~步骤5进行联合迭代计算,设定 B 的初始值为2m,依次计算出 Q 、 $h_{\text{水}}$ 和 A ,再算出 B 与 B_0 比较,不一致则采用迭代计算,设置重新初始值 B_0 为 B 和 B_0 的算术平均值,最终使得 $B = B_0$,计算结束。

[0117] 具体的迭代过程如下表:

[0118]

迭代次数	B_0 (m)	Q (m^3/s)	$h_{\text{水}}$ (m)	A (m^2)	B (m)	备注
1	2.00	0.08	2.35	0.41	0.03	
2	1.02	0.08	1.20	0.31	0.10	
3	0.56	0.08	0.65	0.24	0.28	

4	0.42	0.08	0.49	0.21	0.45	
5	0.43	0.08	0.50	0.22	0.43	$B=B_0$, 计算结束

[0119] 通过迭代计算得出 $B=0.43\text{m}$, $Q=0.08\text{m}^3/\text{s}$, $h_{\text{水}}=0.50\text{m}$, $A=0.22\text{m}^2$ 。因计算得出的 $B<2\text{m}$, 因此, 选择 $B=2.00\text{m}$ 。

[0120] 步骤7: 巷高 $h=1.1B=2.20\text{m}$

[0121] 步骤8: 根据步骤2确定的位置和步骤3~7计算所得参数, 从采区集中泄水巷6上山施工斜巷5至与离层水疏放巷4相交的位置, 斜巷5和离层水疏放巷4的截面尺寸 $B\times h=2\text{m}\times 2.2\text{m}$, 再按照设计的巷底比降1/1000施工离层水疏放巷4至与切眼9齐平。

[0122] 如图4, 按照工作面接替顺序, 在采煤工作面1回采前依次施工待采工作面离层水疏放巷4, 疏放水体通过斜巷5流入采区集中泄水巷6, 最终汇入水仓7经泵房14排出矿井。

[0123] 本发明是在工作面回采前, 预先在离层区施工离层水泄水巷, 提前疏放离层充水含水层水; 同时, 在工作面回采过程中离层充水含水层变形破坏释放的水可以通过疏放巷汇入采区集中泄水巷, 最终汇入水仓通过泵房排除, 完全实现有水即排, 避免了离层积水。

[0124] 本发明提出的离层水疏放巷是在工作面回采前施工的, 在回采过程中离层水有水即排, 完全自流, 因此施工不受开采扰动的影响, 避免了现有技术的探放水孔成孔困难和孔身结构不稳定的缺点, 也避免了在工作面回采过程中因离层水探放水工作滞后或处理钻孔事故导致的工作面停工停产等。

[0125] 本发明提出的离层水疏放巷是在走向上整体贯穿离层区的, 必定穿过各周期离层的沉降积水中心, 避免了现有技术由于离层周期性发育存在离层积水中心位置不确定, 钻孔探查不准确的缺点。

[0126] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式, 但是, 本公开并不限于上述实施方式中的具体细节, 在本公开的技术构思范围内, 可以对本公开的技术方案进行多种简单变型, 这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0127] 另外需要说明的是, 在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征, 在不矛盾的情况下, 可以通过任何合适的方式进行组合, 为了避免不必要的重复, 本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0128] 此外, 本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合, 只要其不违背本公开的思想, 其同样应当视为本公开所公开的内容。

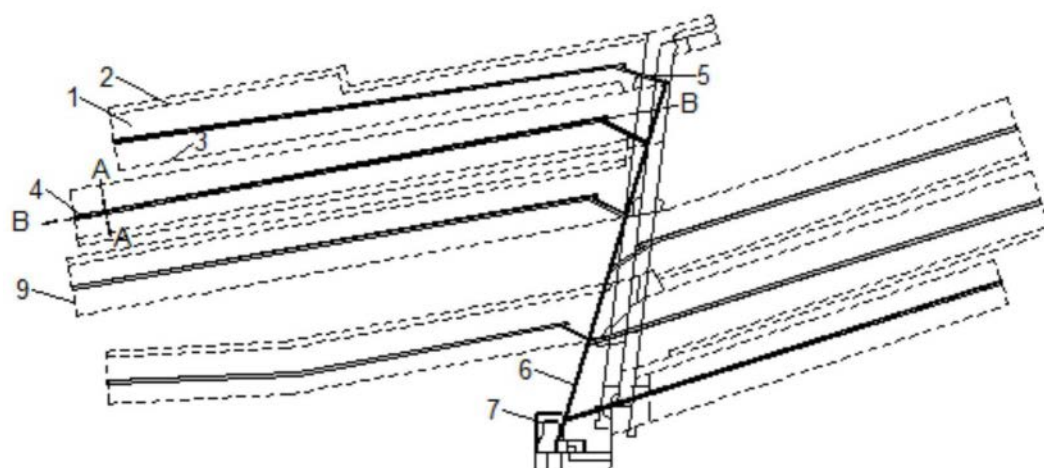


图1

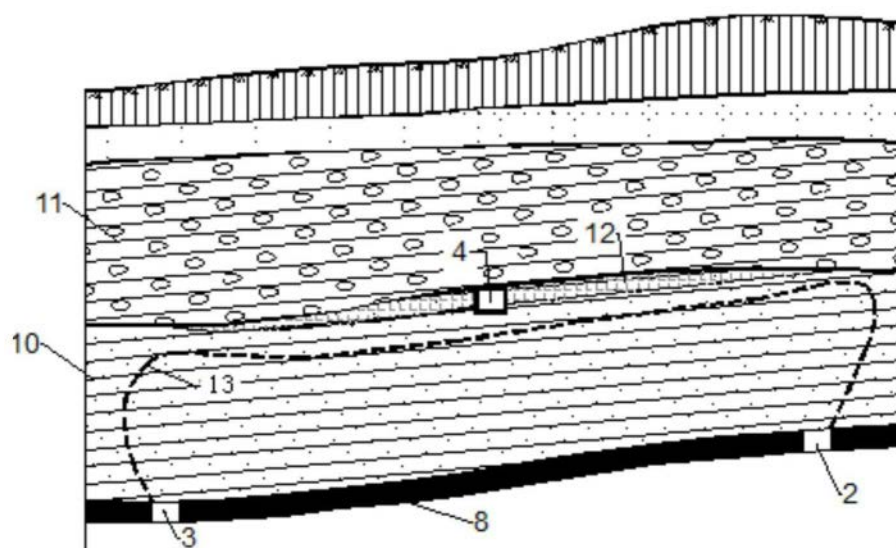


图2

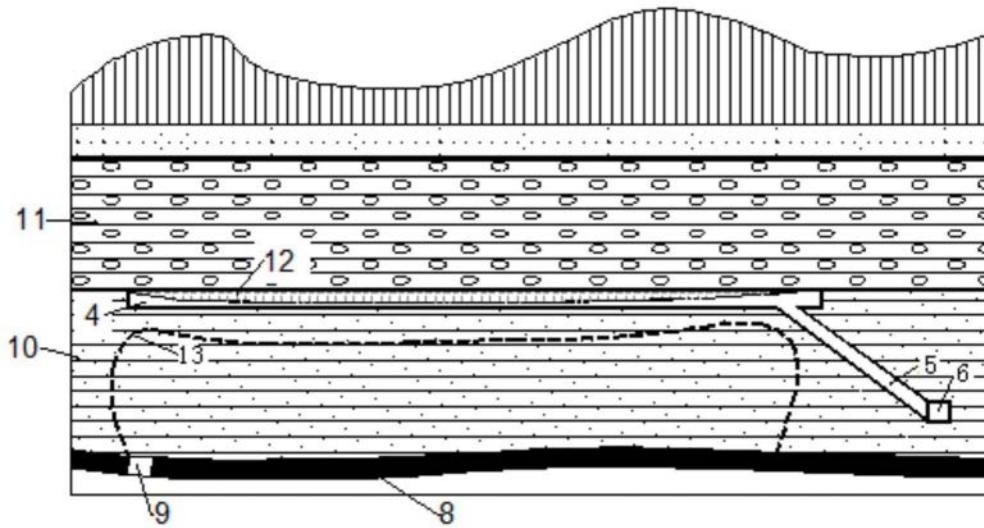


图3

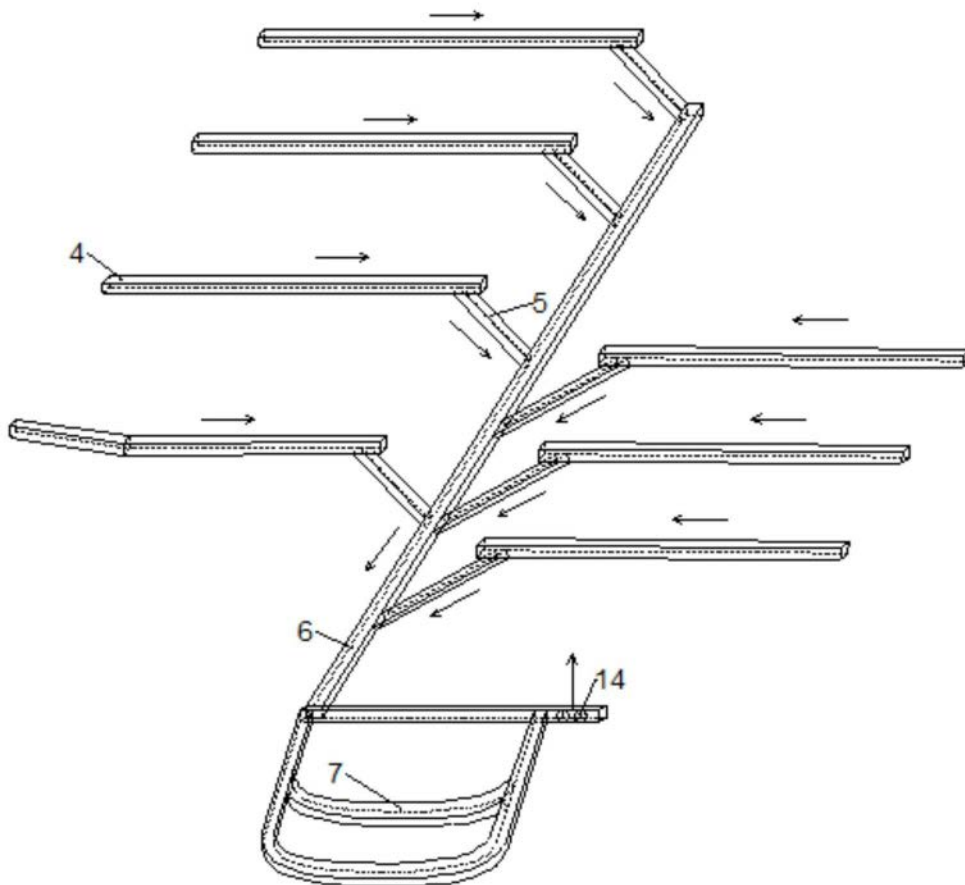


图4