

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103321575 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201310272952. 4

(22) 申请日 2013. 07. 02

(71) 申请人 中煤科工集团西安研究院

地址 710077 陕西省西安市高新区锦业一路  
82 号

(72) 发明人 姚宁平 孙新胜 王力 王毅  
庞国强

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理  
有限公司 11340

代理人 朱海江

(51) Int. Cl.

E21B 7/06 (2006. 01)

E21F 7/00 (2006. 01)

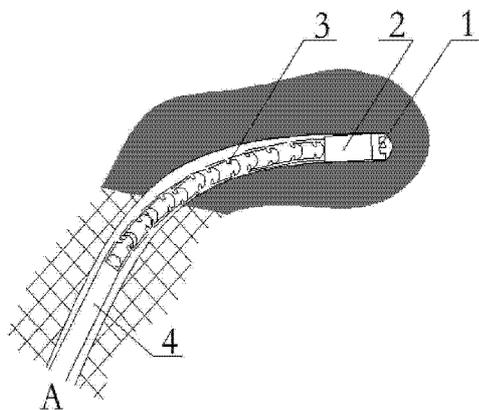
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种用于煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺,包括一种短半径强造斜组合钻具,所述组合钻具包括依次连接的造斜钻头1、稳定器2、挠性连接钻杆3、常规钻杆4。本发明的目的是研制一种适用煤层厚度1.8m顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,采用煤层底板保直钻进至煤层,提钻后换短半径强造斜组合钻具在煤层中造斜旋转钻进,本发明涉及的短半径强造斜旋转钻进工艺,在煤层中钻进时可实现钻具短半径造斜钻进,钻孔轨迹在煤层中弯曲延伸,从而延长穿层孔在煤孔段的长度。



1. 一种用于煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺,其特征在于:在煤孔段利用依次连接的造斜钻头(1)、稳定器(2)、挠性连接钻杆(3)、常规钻杆(4)组合而成的强造斜组合钻具,进行煤厚 1.8m 穿层孔施工,步骤如下:

a. 在开采工作面底板巷道内布置钻场,在煤层底板岩层开孔,开孔后钻进采用保直钻具,冲洗介质采用清水,使钻孔轨迹按开孔方位和倾角延伸,直到钻至见煤停钻;

b. 提钻后,从钻孔下入短半径强造斜组合钻具进行造斜钻进,冲洗介质采用压缩空气,使钻孔进入煤层即开始短半径弯曲,为增加煤孔段长度,严格控制钻进工艺参数,使钻孔轨迹向下弯曲,在煤层中弯曲延伸;

c. 在回转及给进力作用下,造斜钻头(1)的切削刃在遇顶板或夹矸时向下侧切削煤层,同时在稳定器(2)重力作用下使钻头切削下侧煤层力增大,钻孔向下弯曲强度增加,挠性连接钻杆(3)满足钻孔弯曲强度,采取轻压慢钻及重复钻进,最终达到穿层孔在煤层中短半径弯曲延伸增加煤孔段长度的目的;

d. 钻进至见顶板 0.5m 终孔,完成一个煤层顶底板穿层孔的施工。

2. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征为:钻场布置在煤层底板岩石巷道,岩孔段采用保直钻进工艺钻至煤层停钻,提钻后更换短半径强造斜组合钻具造斜钻进煤层至顶板终孔,煤层段钻孔曲率半径  $R=4.0\text{m} \sim 13\text{m}$  之间。

3. 根据权利要求 1 所述的工艺,其特征为:煤孔段造斜旋转钻进采用的强造斜组合钻具回转扭矩强度 1900-3000Nm,钻进工艺参数回转转速控制在 30-110rpm,给进压力为 3-5MPa,给进速度控制在 0.1-0.2m/min,冲洗介质为压缩空气,压力为 0.4 ~ 0.8MPa,风量控制在 8-12m<sup>3</sup>/min。

## 一种煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于煤层瓦斯抽采钻孔钻进领域,具体为一种煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺。

### 背景技术

[0002] 松软突出煤层,瓦斯压力大,抽采钻孔施工难度大。目前多采用顶(底)板穿层孔、煤层顺层孔以及顶板高位孔联合的瓦斯治理模式,其中顶(底)板穿层孔是实现煤层消突、增透和瓦斯抽采的重要技术手段,但采用常规钻具施工顶(底)板穿层孔时,钻孔在煤层中延伸长度有限,消突、增透效果不明显。需要一种能延长穿层孔煤层段的钻进短半径造斜钻进工艺来提高瓦斯抽采效率。

[0003] 目前,国内在煤矿井下穿层孔短半径造斜钻进工艺及钻具方面还未见研究和报道。石油和地质等地面钻探方面有一些短半径造斜钻进的技术和方法。一些采用在孔内一定位置下入造斜器或者安装水泥桥塞进行强制造斜。但由于钻孔结构、钻井力学及空间限制,这种方法在煤矿井下不适用。还有一些采用孔内转向工具与水射流喷射钻头结合进行超短半径造斜,由于设备配套和水对瓦斯抽采的影响,在大多数煤矿都不适用。另外一些如水电勘测工程中的连续取心造斜钻进和极地冰层造斜钻进技术与装置都是地面造斜钻进技术,且造斜半径大,并不能用于煤矿井下穿层孔短半径造斜旋转钻进。

[0004] 煤矿井下顶底板穿层孔煤层厚度有限,要实现延长煤孔段长度的目的要求较高,钻孔必须在煤层中能短半径弯曲延伸才能达到。因此,作为顶底板穿层孔施工应用短半径强造斜旋转钻进工艺,是解决延长煤孔段长度的关键技术。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术的不足,本发明的目的在于研制一种适用煤层厚度 1.8m 左右的煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,使煤矿井下顶底板穿层孔煤孔段长度延长,以提高松软突出煤层穿层孔煤孔段长度,进行煤层消突、增透,提高瓦斯抽采效率。

[0006] 为实现本发明的目的,本发明的技术解决方案是(为了理解方便,请同时参看附图及附图说明):

[0007] 煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,在煤孔段利用依次连接的造斜钻头 1、稳定器 2、挠性连接钻杆 3、常规钻杆 4 组合而成的强造斜组合钻具,进行煤层顶底板穿层孔施工,施工方法如下步骤:

[0008] a. 在开采工作面底板巷道内布置钻场,在煤层底板开孔,开孔后钻进采用保直钻具,使钻孔按设计开孔方位和倾角延伸,钻至见煤提钻;

[0009] b. 提钻后,换新钻具。从钻孔下入短半径强造斜组合钻具进行造斜钻进,使钻孔轨迹一进入煤层即开始短半径弯曲,为增加煤孔段长度,应严格控制钻进速度,使钻孔轨迹向下弯曲,使得钻孔在煤层中短半径弯曲延伸。

[0010] c. 在回转及给进力作用下,强造斜短半径组合钻具(见图 2)涉及的造斜钻头 1,钻

头切削刃在遇顶板或夹矸时向下侧切削煤层,易于造斜钻进,同时在稳定器 2 重力作用下使钻头切削下侧煤层力增大,钻孔向下弯曲强度增大,挠性连接钻杆 3 满足钻孔弯曲强度,采取轻压慢钻及重复钻进,最终达到穿层孔在煤层中短半径弯曲延伸增加煤层段长度目的。

[0011] d. 钻进煤层见顶板 0.5m 终孔,完成一个煤层顶底板穿层孔施工。

[0012] 本发明的技术解决方案还包括:

[0013] 钻场布置在煤层底板岩石巷道,岩孔段和煤孔段分别采取不同钻进工艺,岩孔段采用保直组合钻具,冲洗介质用清水全面钻进至煤层提钻,提钻后更换短半径强造斜组合钻具,采用压缩空气全面钻进煤层见顶板终孔,强造斜组合钻具曲率半径  $R=4.0 \sim 13\text{m}$  之间。

[0014] 煤孔段造斜旋转钻进采用的强造斜组合钻具回转扭矩强度 1900-3000Nm,钻进工艺参数:回转转速控制在 30-110rpm,给进压力为 3-5MPa,给进速度控制在 0.1-0.2m/min,冲洗介质为压缩空气,压力为 0.4 ~ 0.8MPa,风量控制在 8-12m<sup>3</sup>/min。

[0015] 有益效果

[0016] 1、挠性连接钻杆可短半径弯曲,满足顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进的工艺要求。通过调整钻杆杆体上挠性接头的数量可控制钻杆的曲率半径,曲率半径  $R=4.0 \sim 13\text{m}$  之间,采用挠性连接钻杆进行短半径强造斜钻进施工的钻孔,其钻孔弯曲强度可达到 2° / m。

[0017] 2、造斜钻头(图 3)结构变化,易于钻头造斜钻进。该钻头是一种浅锥三翼弧角型 PDC 钻头,钻头保径齿 5 布置在弧形刀翼 6 外侧,钻头冠部设计有一定锥度,其冠顶圆钝,刀翼外侧至冠顶布置大量的切削齿 7。同时由于冠部表面积小,水眼 8 易于钻头清洗和切削齿冷却,提高钻进效率,钻头外侧镶焊金刚石聚晶保径 9 及根部设置工具卡槽 10。该钻头冠部弧形的结构设计使得钻头在煤层中钻进钻遇顶板或煤层夹矸时能够向煤层偏斜。

[0018] 3、采用稳定器,增加钻头重量,构造简单可靠。稳定器是一种四翼直槽型短节,该稳定器设计有反向切削合金,重量较大,可以在稳定器翼上设计布置保径,使稳定器的磨损减小。同时由于重量较大,钻头连接稳定器组合,易于在重力作用下使造斜钻头产生向下侧切削力,提高钻头在煤层中钻进时向下侧煤层的偏斜度,从而实现穿层孔在煤层段长度的延长。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是本发明施工示意图;

[0020] 图 2 是本发明强造斜组合钻具图;

[0021] 图 3 是本发明造斜钻头图;

[0022] 图 4 是本发明的稳定器图。

[0023] 其中,1 是造斜钻头;2 是稳定器;3 是小曲率挠性连接钻杆;4 是常规钻杆;5 是保径齿;6 是圆弧形刀翼;7 是切削齿;8 是水眼;9 是金刚石聚晶保径;10 是工具卡槽。

#### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明:

[0025] 本发明涉及一种煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,它是在煤孔段利用依次连接的造斜钻头 1、稳定器 2、挠性连接钻杆 3、常规钻杆 4 组合而成的强造斜组合钻具,进行煤厚 1.8m 的穿层孔施工,施工方法如下步骤:

[0026] a. 在开采工作面底板巷道内布置钻场,在煤层底板内开孔,开孔后钻进采用保直钻具,冲洗介质采用清水,使钻孔按设计开孔方位和倾角延伸,直到钻至见煤停钻;

[0027] b. 提钻后,换新钻具。从钻孔下入短半径强造斜组合钻具进行造斜钻进,冲洗介质采用压缩空气,使钻孔轨迹一进入煤层即开始短半径弯曲,为增加煤孔段长度,应严格控制钻进速度,使钻孔轨迹向下弯曲,使得钻孔在煤层中短半径弯曲延伸。

[0028] c. 在回转及给进力作用下,强造斜短半径组合钻具(见图 2)涉及的造斜钻头 1,钻头切削刃在遇顶板或夹矸时向下侧切削煤层,易于造斜钻进,同时在稳定器 2 重力作用下使钻头切削下侧煤层力增大,钻孔向下弯曲强度增大,挠性连接钻杆 3 满足钻孔弯曲强度,采取轻压慢钻及重复钻进,最终达到穿层孔在煤层中短半径弯曲延伸增加煤孔段长度的目的。

[0029] d. 钻进煤层至顶板 0.5m 终孔,完成一个煤层顶底板穿层孔施工。

[0030] 上述的煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,其特征在于:钻场布置在煤层底板岩石巷道,岩孔段保直钻进至煤层停钻,提钻后更换短半径强造斜组合钻具钻进煤层至顶板终孔,煤层段钻孔曲率半径  $R=4.0 \sim 13m$  之间。

[0031] 上述的煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,其特征在于:煤孔段造斜旋转钻进采用的强造斜组合钻具回转扭矩强度 1900-3000Nm,钻进工艺参数:回转转速控制在 30-110rpm,给进压力为 3-5MPa,给进速度控制在 0.1-0.2m/min,冲洗介质为压缩空气,压力为 0.4 ~ 0.8MPa,风量控制在 8-12m<sup>3</sup>/min。

[0032] 上述的煤矿井下煤层顶底板穿层孔短半径造斜旋转钻进工艺方法,其特征在于:在厚度 1.8m 的煤层中施工穿层钻孔,钻孔弯曲强度达到 2° /m,煤孔段平均长度达到常规钻进工艺的 2.04 倍,最大达到 2.45 倍,煤孔段平均长度达到 11.2m。

[0033] 最后应说明的是:显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本申请所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本申请型的保护范围之内。

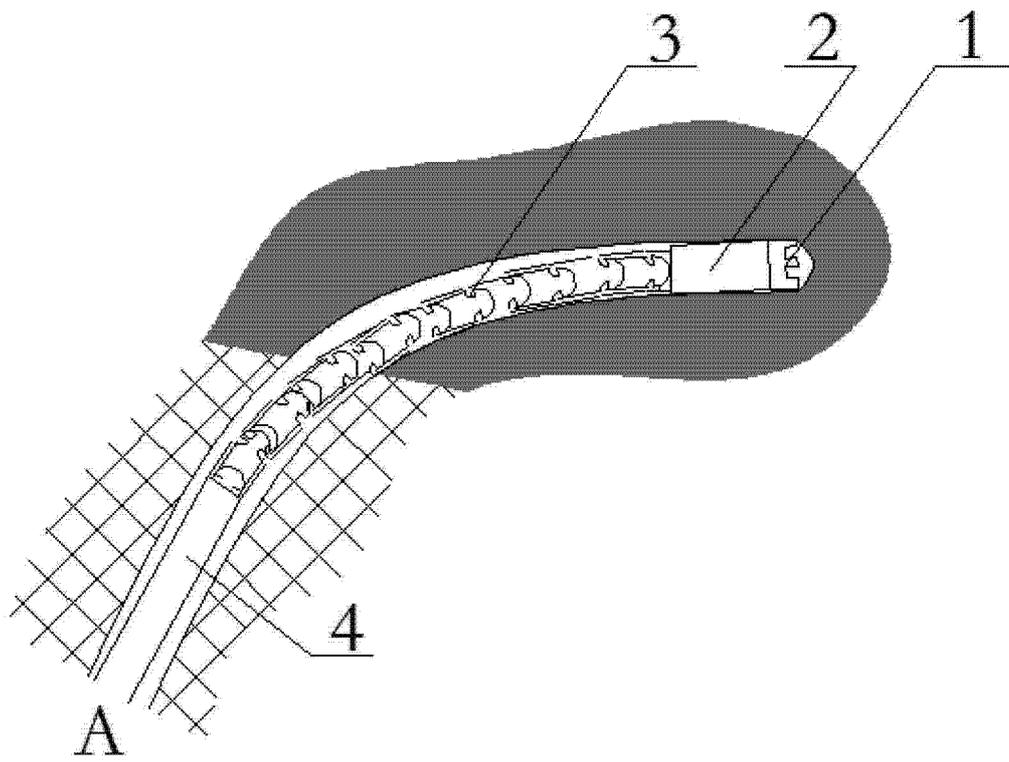


图 1

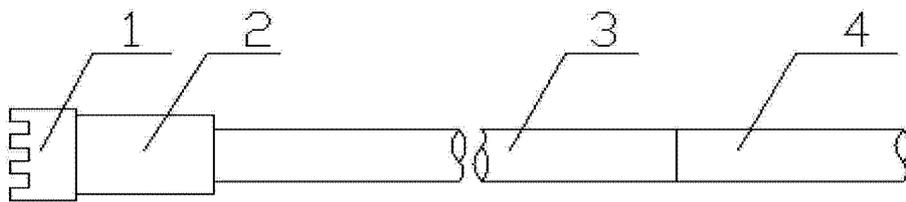


图 2

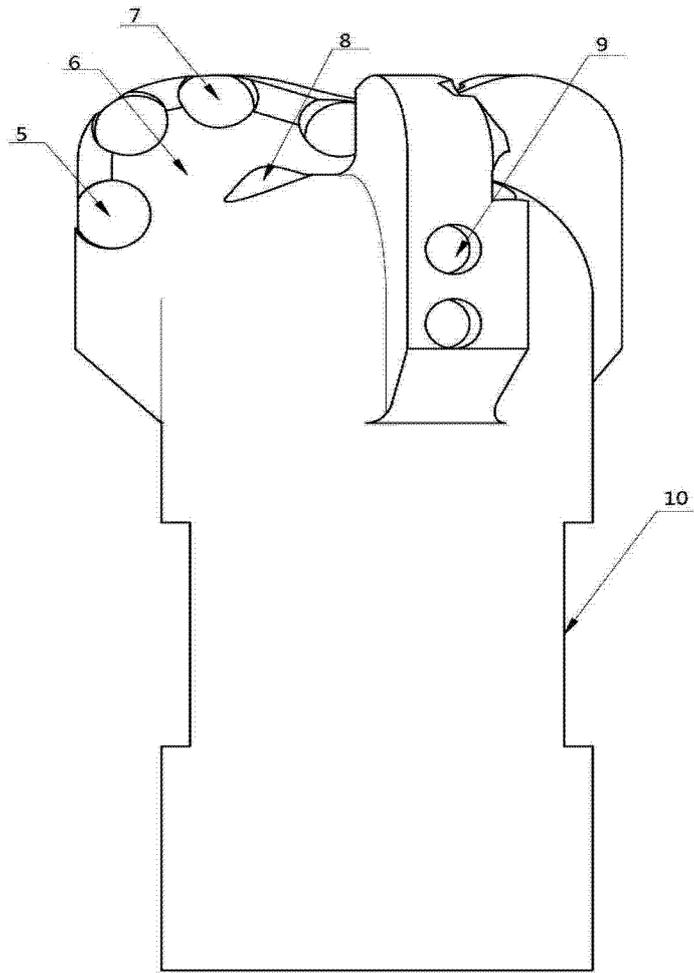


图 3

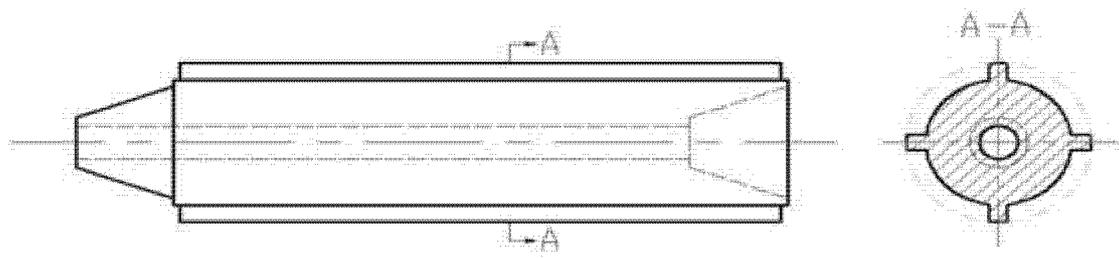


图 4