



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113607000 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202110843340.0

F42B 3/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.26

F42D 3/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113607000 A

(56) 对比文件

CN 103924951 A, 2014.07.16

CN 201429387 Y, 2010.03.24

(43) 申请公布日 2021.11.05

US 2015267516 A1, 2015.09.24

(73) 专利权人 太原理工大学

CN 112523729 A, 2021.03.19

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽西大街79号

CN 106225614 A, 2016.12.14

CN 204267063 U, 2015.04.15

(72) 发明人 高瑞 姜泽 于斌 刘锦荣

刘宏杰 张文阳 刘大江 权春阳

CN 108731554 A, 2018.11.02

US 2002088338 A1, 2002.07.11

审查员 张凯乐

(74) 专利代理机构 北京鑫瑞森知识产权代理有限公司 11961

专利代理师 刘晶

(51) Int. Cl.

F42B 3/22 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种复合爆破定向装药管串装置

(57) 摘要

本发明涉及一种复合爆破定向装药管串装置。一种复合爆破定向装药管串装置包括装药管和防倒滑管帽；所述的装药管为中空圆柱形管状结构，装药管上有多组装药孔组、多个导爆索卡位槽，一对装药管连接通孔；每组装药孔组包括装药孔开口孔和装药孔尾孔，装药孔开口孔的圆心和装药孔尾孔的圆心连线与装药管轴线垂直；从上至下第*i*组装药孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距 L_i 随其距装药管顶端距离的增加而增加。采用复合爆破定向装药管串装置，装置简单轻便，适合煤矿井下施工。



1. 一种复合爆破定向装药管串装置,其特征在于:包括装药管(3)和防倒滑管帽(1);所述的装药管(3)为中空圆柱形管状结构,装药管(3)上有多组装药孔组、多个导爆索卡位槽(2),一对装药管连接通孔(4);每组装药孔组包括装药孔开口孔(5)和装药孔尾孔(6),装药孔开口孔(5)的圆心和装药孔尾孔(6)的圆心连线与装药管(3)轴心线垂直;从上至下第*i*组装药孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距 L_i 随其距装药管(3)顶端距离的增加而增加;第一组装药孔组的装药孔开口孔(5)的圆心和装药孔尾孔(6)的圆心连线到装药管(3)顶端的距离小于100mm,第1组装药孔组中心线与第2组装药孔组中心线的间距为 L_1 , $80\text{mm} < L_1 < 100\text{mm}$,第*k*组装药孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距为 $L_k = L_1 + 10 * (k - 1) \text{mm}$, $2 \leq k \leq i$;导爆索卡位槽(2)为装药孔尾孔(6)侧的开槽,每个导爆索卡位槽(2)在垂直于装药孔开口孔(5)的圆心和装药孔尾孔(6)的圆心连线的管轴截面的投影为矩形,且该矩形长度方向与管轴中心线锐角夹角为 θ_i ;装药管连接通孔(4)位于装药管(3)顶端;装药管(3)外径 D_1 根据需要装配的射孔弹长度 D_0 确定, $D_1 = D_0 - 2\text{mm}$,装药管(3)内径 $D_2 = D_1 - 5\text{mm}$; $\theta_i = \tan^{-1} \frac{\pi D_1}{2L_i}$,用于引爆射孔弹的导爆索沿着装药管(3)外管壁螺旋缠绕依次连接射孔弹尾部引爆点,导爆索卡位槽(2)尺寸满足导爆索刚好能够放入为准,导爆索卡位槽(2)在装药孔尾孔(6)处对导爆索进行限位;所述防倒滑管帽(1)包括圆柱形管帽(10)和铁丝网(8),防倒滑管帽连接通孔(9);圆柱形管帽(10)和铁丝网(8)通过自攻螺丝(7)固定连接,防倒滑管帽连接通孔(9)位于管帽开口端;铁丝网(8)进入井下复合爆破放置管串的钻孔后形成伞状,铁丝网(8)边缘与钻孔孔壁紧密贴合,提供倾斜拉力,阻止管串装置下滑。

2. 根据权利要求1所述的一种复合爆破定向装药管串装置,其特征在于:装药孔开口孔(5)和装药孔尾孔(6)直径根据装配的射孔弹开口直径 R 确定,装药孔开口孔(5)直径 $R_0 = R + 2\text{mm}$,装药孔尾孔(6)直径 $R_1 = \frac{1}{3}R + 2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种复合爆破定向装药管串装置,其特征在于:相邻装药孔组中,自装药孔开口孔圆心向装药孔尾孔圆心的连线相互平行,方向相反。

4. 根据权利要求1所述的一种复合爆破定向装药管串装置,其特征在于:装药管(3)上的装药管连接通孔(4)设置在距装药管(3)顶端15mm~25mm范围内;防倒滑管帽(1)上的防倒滑管帽连接通孔(9)设置在距圆柱形管帽(10)开口端10mm~20mm范围内,圆柱形管帽(10)外径与装药管(3)内径相同,并采用螺栓连接方式通过装药管连接通孔(4)和防倒滑管帽连接通孔(9)对装药管(3)和防倒滑管帽(1)进行连接。

5. 根据权利要求4所述的一种复合爆破定向装药管串装置,其特征在于:铁丝网(8)为圆形,其直径为 D_3 , $1.5D_1 > D_3 > 2D_1$ 。

一种复合爆破定向装药管串装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合爆破定向装药管串装置。尤其适用于煤矿领域采用复合爆破方法对煤岩层进行定向爆破时的装药管串结构。

背景技术

[0002] 在煤矿开采领域,顶板的控制一直是煤炭开采的关键问题,煤层开采后,坚硬顶板大面积暴露在采空区造成工作面矿压显现频发,一旦突然发生垮落,便会造成设备损坏,人员伤亡等严重问题。目前对于受坚硬顶板影响的采场强矿压控制的方法有:水力预裂切顶、爆破等,水力预裂技术无法精准控制裂缝扩展方向,传统爆破的安全性及其效率低,且容易引起继发性灾害。

[0003] 复合爆破技术是通过射孔弹和火药的相互配合实现定向精准造缝,而装药管串结构的设计是保证造缝效果的关键,且需要根据特殊地质条件进行特殊设计以保证效果,但是目前没有统一的装药管串结构。因此,亟需研发一种能适应特殊地质条件的装药管串结构,以解决复合爆破定向造缝的装药难题,为煤矿定向爆破提供设备支撑,提高应用效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种适用于煤矿井下通过复合爆破控制岩层的管串装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:一种复合爆破定向装药管串装置,包括装药管和防倒滑管帽;所述的装药管为中空圆柱形管状结构,装药管上有多组装药孔组、多个导爆索卡位槽,一对装药管连接通孔;每组装药孔组包括装药孔开口孔和装药孔尾孔,装药孔开口孔的圆心和装药孔尾孔的圆心连线与装药管轴心线垂直;从上至下第 i 组装药孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距 L_i 随其距装药管顶端距离的增加而增加;导爆索卡位槽为装药孔尾孔侧的开槽,每个导爆索卡位槽在垂直于装药孔开口孔的圆心和装药孔尾孔的圆心连线的管轴截面的投影为矩形,且该矩形长度方向与管轴中心线锐角夹角为 θ_i ;装药管连接通孔位于装药管顶端;所述防倒滑管帽包括圆柱形管帽和铁丝网,防倒滑管帽连接通孔;圆柱形管帽和铁丝网通过自攻螺丝固定连接,防倒滑管帽连接通孔位于管帽开口端。

[0006] 所述的装药孔开口孔和装药孔尾孔直径根据需要装配的射孔弹开口直径 R 确定,装药孔开口孔直径 $R_0 = R + 2\text{mm}$,装药孔尾孔直径 $R_1 = \frac{1}{3}R + 2\text{mm}$ 。

[0007] 所述的相邻装药孔组中,自装药孔开口孔圆心向装药孔尾孔圆心的连线相互平行,方向相反。

[0008] 所述的装药管外径 D_1 根据需要装配的射孔弹长度 D_0 确定, $D_1 = D_0 - 2\text{mm}$,装药管内径 $D_2 = D_1 - 5\text{mm}$ 。

[0009] 所述的 $\theta_i = \tan^{-1} \frac{\pi D_i}{2L_i}$,用于引爆射孔弹的导爆索沿着装药管外管壁螺旋缠绕依次连接射孔弹尾部引爆点,导爆索卡位槽尺寸满足导爆索刚好能够放入为准,导爆索卡位槽在装药孔尾孔处对导爆索进行限位。

[0010] 所述的第一组装药孔组的装药孔开口孔的圆心和装药孔尾孔的圆心连线到装药管顶端的距离小于100mm,第1组装药孔组中心线与第2组装药孔组中心线的间距为 L_1 , $80\text{mm} < L_1 < 100\text{mm}$,第 k 组装药孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距为 $L_k = L_1 + 10 * (k - 1) \text{ mm}$,
 $2 \leq k \leq i$ 。

[0011] 所述的装药管上的装药管连接通孔设置在距装药管顶端15mm~25mm范围内;防倒滑管帽上的防倒滑管帽连接通孔设置在距圆柱形管帽开口端10mm~20mm范围内,圆柱形管帽外径与装药管内径相同,并采用螺栓连接方式通过装药管连接通孔和防倒滑管帽连接通孔对装药管和防倒滑管帽进行连接。

[0012] 所述的铁丝网为圆形,其直径为 D_3 , $1.5 D_1 > D_3 > 2D_1$ 。

[0013] 所述的防倒滑管帽中,铁丝网进入井下复合爆破放置管串的钻孔后形成伞状,铁丝网边缘与钻孔孔壁紧密贴合,提供倾斜拉力,阻止管串装置下滑。

[0014] 与现有技术设备相比,本发明的有益效果是:

[0015] (1) 采用复合爆破定向装药管串装置,装置简单轻便,适合煤矿井下施工;

[0016] (2) 装药管上的装药孔间距随距巷道表面距离的减小而增加,充分考虑到不同深度处地应力大小不同,越接近巷道表面,围岩三向应力相对越小,将装药孔间距与所处环境地应力大小进行关联,更具有适用性;

[0017] (3) 采用防倒滑管帽,解决了在井下组装装药管时管串易发生倒滑的问题;

[0018] (4) 整个装置结构简单,使用方便,便于加工且成本低,在煤矿井下控制岩层具有广泛的适用性,推广应用前景广阔。

附图说明

[0019] 图1是本发明的复合爆破装药管串结构总体示意图;

[0020] 图2是本发明的防倒滑管帽结构示意图;

[0021] 图3是本发明的复合爆破装药管串结构装药孔处结构示意图;

[0022] 图中:1-防倒滑管帽;2-导爆索卡位槽;3-装药管;4-装药管连接通孔;5-装药孔开口孔;6-装药孔尾孔;7-自攻螺丝;8-铁丝网;9-防倒滑管帽连接通孔;10-圆柱形管帽。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述:

[0024] 如图1所示,本发明的复合爆破定向装药管串装置,包括装药管3和防倒滑管帽1;装药管3为中空圆柱形管状结构,装药管3上有多组装药孔组、多个导爆索卡位槽2,一对装药管连接通孔4;如图2所示,防倒滑管帽1包括圆柱形管帽10,铁丝网8,防倒滑管帽连接通孔9;如图3所示,每组装药孔组包括装药孔开口孔5和装药孔尾孔6,装药孔开口孔5的圆心和装药孔尾孔6的圆心连线与装药管3轴心线垂直;

[0025] 本实施例采用开口直径 $R=40\text{mm}$,长度 $D_0=52\text{mm}$ 的射孔弹,则装药孔开口孔5直径 $R_0=42\text{mm}$,装药孔尾孔6直径 $R_1=16\text{mm}$,装药管3外径 $D_1=50\text{mm}$;装药管3内径 $D_2=45\text{mm}$;

[0026] 相邻装药孔组中,自装药孔开口孔5的圆心向装药孔尾孔6的圆心的连线相互平行,方向相反。第一组装药孔组的装药孔开口孔5的圆心和装药孔尾孔6的圆心连线到装药管3)顶端的距离为 80mm ,第1组装药孔组中心线与第2组装药孔组中心线的间距为 $L_1=90\text{mm}$,第 k 组装药

孔组中心线与下一组装药孔组中心线的间距为 $L_k = L_1 + 10 * (k - 1) \text{ mm}, 2 \leq k \leq i$;

[0027] 导爆索卡位槽2为装药孔尾孔6侧的开槽,每个导爆索卡位槽2在垂直于装药孔开口孔5的圆心和装药孔尾孔6的圆心连线的管轴截面的投影为矩形,且该矩形长度方向与管轴中心线锐角夹角 $\theta_i = \tan^{-1} \frac{\pi D_1}{2L_i}$,用于引爆射孔弹的导爆索沿着装药管(3)外管壁螺旋缠绕依次连接射孔弹尾部引爆点,导爆索卡位槽2尺寸满足导爆索刚好能够放入为准,导爆索卡位槽2在装药孔尾孔6处对导爆索进行限位;

[0028] 装药管连接通孔4设置在距装药管3顶端 20mm 处,防倒滑管帽连接通孔9设置在距圆柱形管帽10开口端 15mm 范围处,圆柱形管帽10外径与装药管3内径相同,并采用螺栓连接方式通过装药管连接通孔4和防倒滑管帽连接通孔9对装药管3和防倒滑管帽1进行连接;

[0029] 铁丝网8为圆形,其直径 $D_3=80\text{mm}$,铁丝网8与圆柱形管帽10通过自攻螺丝7固定连接;

[0030] 铁丝网8进入井下复合爆破放置管串的钻孔后形成伞状,铁丝网8边缘与钻孔孔壁紧密贴合,提供倾斜拉力,阻止管串装置下滑。

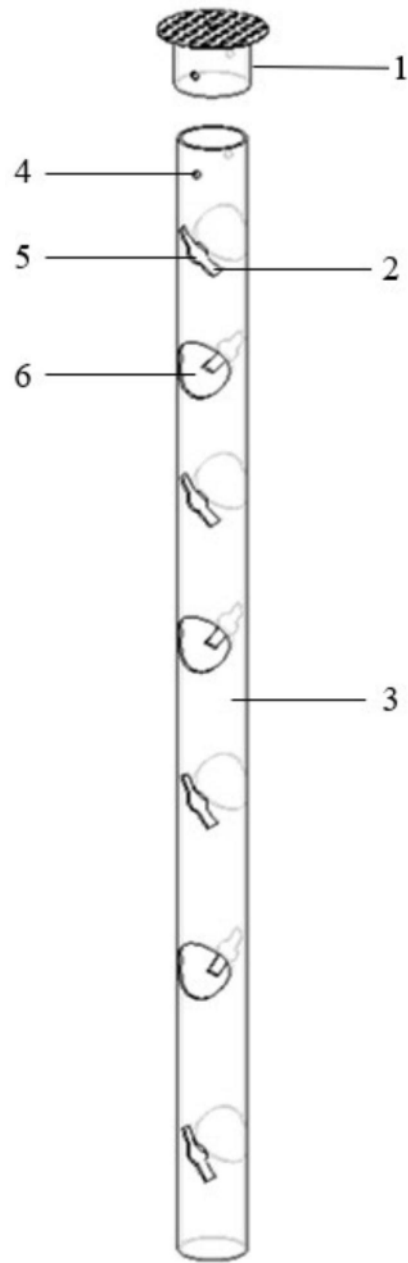


图1

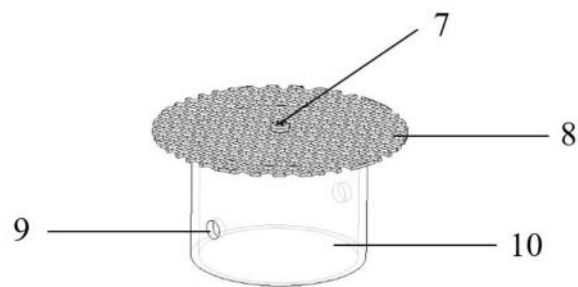


图2

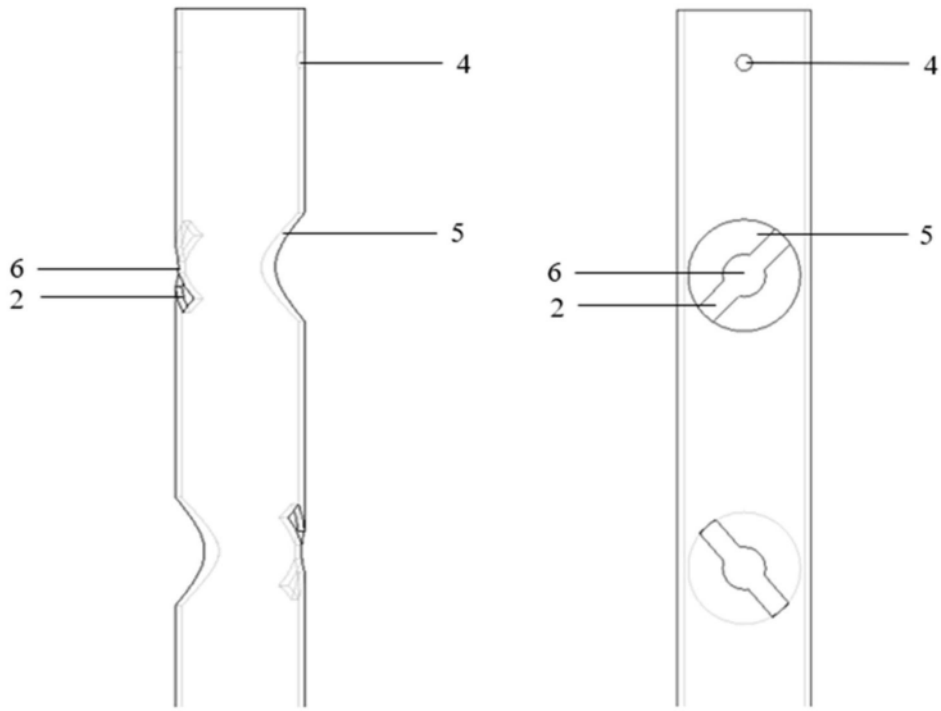


图3