



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102704965 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201210156921. 8

卷 (第 2 期), 1-5.

(22) 申请日 2012. 05. 21

审查员 尚言明

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市南三环路中国矿业大学科技处

(72) 发明人 严红

(51) Int. Cl.

E21D 19/00(2006. 01)

E21D 20/02(2006. 01)

E21D 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

SU 1789718 A1, 1993. 01. 23, 全文.

CN 102121389 A, 2011. 07. 13, 全文.

CN 102200020 A, 2011. 09. 28, 全文.

CN 102182483 A, 2011. 09. 14, 全文.

何富连等. 采动垮冒型顶板煤巷强力锚索桁架支护系统试验. 《煤炭科学技术》. 2011, 第 39

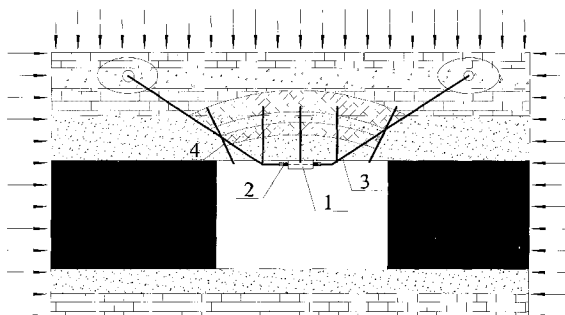
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法

(57) 摘要

一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法, 适用于煤矿开采地下巷道支护工程。主要由倒梯形筒式联接器、锁具、长锚索、短锚索、钢筋网和厚层钢带构成, 有效控制顶板大变形和垮冒, 保障顶板的支护安全, 并且能够解决现有工字钢支架作用下低工作阻力、无法及时施加预紧力、以及支护强度大、支护效率低等问题, 进而有效保证巷道顶板结构稳定性; 同时避免了现有锚杆索支护过程中锚杆、锚索刚强度不匹配、锚杆延伸率低、长度小、刚强度低等缺陷, 进而难以保持顶板多次高应力扰动下稳定而出现突发性垮冒问题。



1. 一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,其特征在于:采用倒梯形筒式连接器(1),锁具(2),长锚索(3)、短锚索(4),钢筋网(5)和厚层钢带(6),所述倒梯形筒式连接器为左右侧面各含两圆孔包括第一圆孔(7)、第二圆孔(10)和第三圆孔(8)、第四圆孔(9),且呈倒梯形状的铸钢连接器;具体步骤为:

巷道开掘后,先根据一排短锚索(4)设置的间距利用锚索钻机钻孔,利用扫孔器清孔后加入一定数量的树脂锚固剂,在开掘的顶板表面依次安装钢筋网(5)和厚层钢带(6),其中钢筋网(5)位于顶板与厚层钢带(6)之间,然后在厚层钢带(6)上安装一排短锚索(4),短锚索(4)穿过顶板厚层钢带(6)中各眼孔,并伸入顶板钻孔内,利用锚索钻机搅拌树脂锚固剂,使得短锚索(4)的一端锚固于顶板围岩中,短锚索(4)另一端加装钢托盘,并对短锚索(4)施加预紧力,最后用锁具(2)锁紧,对于一排短锚索(4)安装顺序而言,先安装中间部位短锚索(4),从中间向两侧逐级安装支护,同时靠近煤壁的顶帮角部短锚索(4)倾斜地锚固在顶板中,其它短锚索(4)与顶板围岩夹角为 90° ;长锚索桁架与顶板短锚索(4)保持一定距离进行安装,每一个长锚索桁架由倒梯形筒式连接器(1),锁具(2)和两根长锚索(3)构成,长锚索(3)倾斜地锚固在顶板中,长锚索桁架中的一根长锚索(3)的一端利用树脂锚固剂锚固于上部围岩顶帮交界稳定区域,另一端穿过倒梯形筒式连接器(1)中的第一圆孔(7)和第三圆孔(8),通过千斤顶张拉预紧后利用锁具(2)锁紧,采用同样的安装方法可以将长锚索桁架中的另一根长锚索(3)的一端由树脂锚固剂锚固,另一端穿过倒梯形筒式连接器(1)中的第四圆孔(9)和第二圆孔(10),通过千斤顶张拉预紧后利用锁具(2)锁紧,顶板一排短锚索与一排长锚索桁架间隔排列,短锚索(4)间排距及长锚索桁架排距根据巷道受采动影响剧烈程度、顶板围岩条件和巷道跨度因素确定。

2. 根据权利要求1所述的一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,其特征在于:所述短锚索(4)直径为16-22mm,短锚索(4)长度为4-6m,短锚索(4)间距为0.8-1.2m,排距为0.8-2.4m,靠顶帮处的短锚索(4)与顶板垂直方向夹角为 10° - 60° ,对短锚索(4)施加预紧力为80-200KN。

3. 根据权利要求1所述的一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,其特征在于:所述长锚索(3)直径为16-22mm,长锚索(3)长度为7-12m,所述长锚索桁架排距为0.8-2.4m,长锚索桁架中两根长锚索(3)的间距为1.2-4.5m,长锚索(3)与顶板垂直方向夹角为 10° - 60° ,对长锚索(3)施加预紧力为120-250KN。

4. 根据权利要求1所述的一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,其特征在于:厚层钢带(5)的厚度为8-10mm,形状为W形或M形。

一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,适用于煤矿开采地下巷道支护工程。

背景技术

[0002] 伴随我国煤矿开采深度的增加,地质条件日趋复杂,生产采掘衔接紧张局面状况日益增多,受剧烈采动作用的回采巷道数量逐年攀升;同时,由于部分矿井瓦斯涌出量特别大,为确保回采工作的安全和正常进行,还需掘出瓦斯抽排巷道,由于巷道断面大,受多次剧烈动压影响以及不合理的支护结构,其主要支护表现为:巷道出现大变形,顶板下沉量普遍达 1.5m 左右,顶锚杆、托盘及少量锚索被拉断破坏,W 钢带出现折断、撕裂、褶曲等强烈破坏现象,部分顶板出现整体切顶和大面积垮冒,给巷道支护安全带来许多不确定因素,极大影响作业生产的正常进行。现有技术中防止煤巷顶板垮冒的方法主要分为两种:工字钢支架支护和锚杆索支护。工字钢支架支护在一定程度上能直观显示顶板变形情况,防止顶板突然垮冒事故发生,然而工字钢支架在防止顶板垮冒方面的主要缺陷是:①工字钢支架属于被动支护,不能及时给围岩施加预应力,且支架的初撑力低,增阻速度慢且工作阻力小,易造成顶棚中部出现应力集中而导致顶板离层,从而加大了顶板大变形发展,承受剧烈采动影响作用工字钢支架容易出现大扭曲变形,导致顶板稳定岩层结构出现破坏,造成顶板逐层垮冒;②工字钢支架支护工作强度大、支护效率低,难以保障高效高安全矿井的采掘平衡;锚杆索支护凭借运输方便,支护强度低且效率高等优点而在煤矿巷道中广泛应用,然而对于承受剧烈采动影响巷道而言,普通锚杆索混合支护的支护参数要求较高,锚杆、锚索刚强度差异大,难以协同控制顶板高应力作用,且普通锚杆延伸率和刚度低、长度小,难以阻止剧烈采动作用下的浅部围岩大变形,在多次高应力扰动作用下容易导致顶板发生突发性垮冒。因此,亟需研究一套能控制剧烈采动巷道顶板垮冒方法,为现场安全支护和正常作业生产提供技术保障。

发明内容

[0003] 一. 发明目的

[0004] 本发明目的是提供一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,有效控制顶板大变形和垮冒,保障顶板的支护安全,并且能够解决现有工字钢支架作用下低工作阻力、无法及时施加预紧力、以及支护强度大、支护效率低等问题,进而有效保证巷道顶板结构稳定性;同时避免了现有锚杆索支护过程中锚杆、锚索刚强度不匹配、锚杆延伸率低、长度小、刚强度低等缺陷,进而难以保持顶板多次高应力扰动下稳定而出现突发性垮冒问题。

[0005] 二. 技术方案

[0006] 本申请的防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法采用倒梯形筒式连接器 1,锁具 2,长锚索 3、短锚索 4,钢筋网 5 和厚层钢带 6,倒梯形筒式连接器为左右侧面各含两圆孔包括第一圆孔 7、第二圆孔 10 和第三圆孔 8、第四圆孔 9,且呈倒梯形状的铸钢连接器;具体步骤

为：巷道开掘后，先根据一排短锚索 4 设置的间距利用锚索钻机钻孔，利用扫孔器清孔后加入一定数量的树脂锚固剂，在开掘的顶板表面依次安装钢筋网 5 和厚层钢带 6，其中钢筋网 5 位于顶板与厚层钢带 6 之间，然后在厚层钢带 6 上安装一排短锚索 4，短锚索 4 穿过顶板厚层钢带 6 中各眼孔，并伸入顶板钻孔内，利用锚索钻机搅拌树脂锚固剂，使得短锚索 4 的一端锚固于顶板围岩中，短锚索 4 另一端加装钢托盘，并对短锚索 4 施加预紧力，最后用锁具 2 锁紧，对于一排短锚索 4 安装顺序而言，先安装中间部位短锚索 4，从中间向两侧逐级安装支护，同时靠近煤壁的顶帮角部短锚索 4 倾斜地锚固在顶板中，其它短锚索 4 与顶板围岩夹角为 90° ；长锚索桁架与顶板短锚索 4 保持一定距离进行安装，每一个长锚索桁架由倒梯形筒式连接器 1，锁具 2 和两根长锚索 3 构成，长锚索 3 倾斜地锚固在顶板中，长锚索桁架中的一根长锚索 3 的一端利用树脂锚固剂锚固于上部围岩顶帮交界稳定区域，另一端穿过倒梯形筒式连接器 1 中的第一圆孔 7 和第三圆孔 8，通过千斤顶张拉预紧后利用锁具 2 锁紧，采用同样的安装方法将长锚索桁架中的另一根长锚索 3 的一端由树脂锚固剂锚固，另一端穿过倒梯形筒式连接器 1 中的第四圆孔 9 和第二圆孔 10，通过千斤顶张拉预紧后利用锁具 2 锁紧，顶板一排短锚索与一排长锚索桁架间隔排列。短锚索 4 间排距及长锚索桁架排距根据巷道受采动影响剧烈程度、顶板围岩条件和巷道跨度因素确定。短锚索 4 直径为 16-22mm，短锚索 4 长度为 4-6m，短锚索 4 间距为 0.8-1.2m，排距为 0.8-2.4m，靠顶帮处的短锚索 4 与顶板垂直方向夹角为 $10-60^{\circ}$ ，对短锚索 4 施加预紧力为 80-200KN。长锚索 3 直径为 16-22mm，长锚索 3 长度为 7-12m，所述长锚索桁架排距为 0.8-2.4m，长锚索桁架中两根长锚索 3 的间距为 1.2-4.5m，长锚索 3 与顶板垂直方向夹角为 $10-60^{\circ}$ ，对长锚索 3 施加预紧力为 120-250KN。厚层钢带 5 的厚度为 8-10mm，形状为 W 形或 M 形。

[0007] 三. 技术效果

[0008] 本发明一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法，适用于煤矿开采地下巷道支护工程，该方法对顶板支护强度高，支护效果显著，防止了顶板大变形和垮冒，保障了顶板的支护安全。顶板围岩受到剧烈动压影响时，由于短锚索较传统的锚杆而言自身延伸率以及可施加得预紧力更大，能有效控制顶板浅部围岩的离层和变形，保证了顶板浅部围岩支护结构的稳定性；而锚索桁架中的长锚索锚固于深部岩层顶帮角部稳定区域，且可施加预紧力大，避免了顶板深部岩层的离层和变形，且锚索桁架与其中的煤岩体组成倒楔体状支护结构，顶板围岩受动压荷载越大，则卡紧力亦愈大，保证了顶板深部岩层支护期间的稳定性；从整体来看，长锚索桁架与短锚索形成上压下拉的“拱一桥”结构，有效避免了顶板浅部围岩出现裂隙扩张贯通、岩层松动破碎增多以及岩层间离层等现象，使顶板在剧烈采动影响下能保持支护安全、稳定的状态。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明平面示意图。

[0010] 图 2 是本发明空间俯视图

[0011] 图 3 是倒梯形筒式连接器结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面将结合附图中的一个实施例对本发明作进一步的描述：

[0013] 本发明为一种防止剧烈采动影响巷道顶板垮冒方法,采用倒梯形筒式连接器 1,锁具 2,长锚索 3、短锚索 4,钢筋网 5 和厚层钢带 6。所述倒梯形筒式连接器 1 具体构造为:左右侧面各含两圆孔包括第一圆孔 7、第二圆孔 10 和第三圆孔 8、第四圆孔 9,且呈倒梯形状的铸钢连接器。具体方法为:巷道开掘后,先根据一排短锚索 4 设置的间距利用锚索钻机钻孔,利用扫孔器清孔后加入一定数量的树脂锚固剂,在开掘的顶板表面依次安装钢筋网 5 和厚层钢带 6,其中钢筋网 5 位于顶板与厚层钢带 6 之间,然后在厚层钢带 6 上安装一排短锚索 4,短锚索 4 穿过顶板厚层钢带 6 中各眼孔,并伸入顶板钻孔内,利用锚索钻机搅拌树脂锚固剂,使得短锚索 4 的一端锚固于顶板围岩中,短锚索 4 另一端加装钢托盘,并对短锚索 4 施加预紧力,最后用锁具 2 锁紧,对于一排短锚索 4 安装顺序而言,先安装中间部位短锚索 4,从中间向两侧逐级安装支护,同时靠近煤壁的顶帮角部短锚索 4 倾斜地锚固在顶板中,其它短锚索 4 与顶板围岩夹角为 90° ;长锚索桁架与顶板短锚索 4 保持一定距离进行安装,每一个长锚索桁架由倒梯形筒式连接器 1,锁具 2 和两根长锚索 3 构成,长锚索 3 倾斜地锚固在顶板中,长锚索桁架中的一根长锚索 3 的一端利用树脂锚固剂锚固于上部围岩顶帮交界稳定区域,另一端穿过倒梯形筒式连接器 1 中的第一圆孔 7 和第三圆孔 8,通过千斤顶张拉预紧后利用锁具 2 锁紧,采用同样的安装方法将长锚索桁架中的另一根长锚索 3 的一端由树脂锚固剂锚固,另一端穿过倒梯形筒式连接器 1 中的第四圆孔 9 和第二圆孔 10,通过千斤顶张拉预紧后利用锁具 2 锁紧。顶板一排短锚索与一排长锚索桁架间隔排列。短锚索 4 间排距及长锚索桁架排距根据巷道受采动影响剧烈程度、顶板围岩条件和巷道跨度因素确定。短锚索 4 直径为 16-22mm,短锚索 4 长度为 4-6m,短锚索 4 间距为 0.8-1.2m,排距为 0.8-2.4m,靠顶帮处的短锚索 4 与顶板垂直方向夹角为 $10-60^{\circ}$,对短锚索 4 施加预紧力为 80-200KN,长锚索直径为 16-22mm,长锚索长度为 7-12m,长锚索桁架排距为 0.8-2.4m,长锚索桁架中两根长锚索 3 的间距为 1.2-4.5m,长锚索 3 与顶板垂直方向夹角为 $10-60^{\circ}$,对长锚索 3 施加预紧力为 120-250KN,厚层钢带 5 的厚度为 8-10mm,形状为 W 型或 M 型。

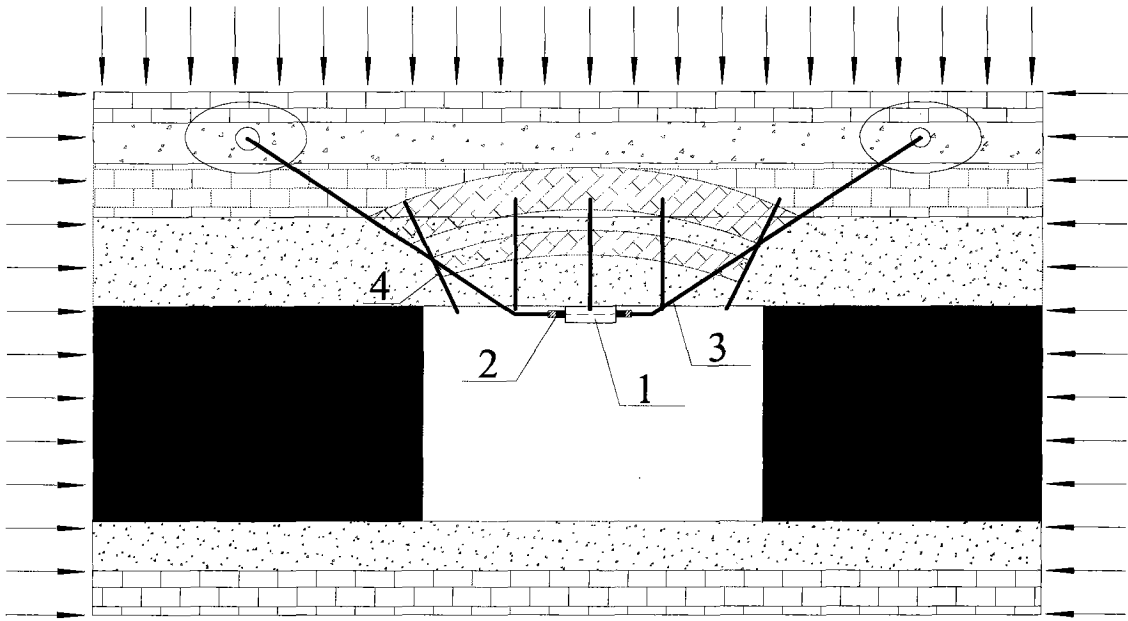


图 1

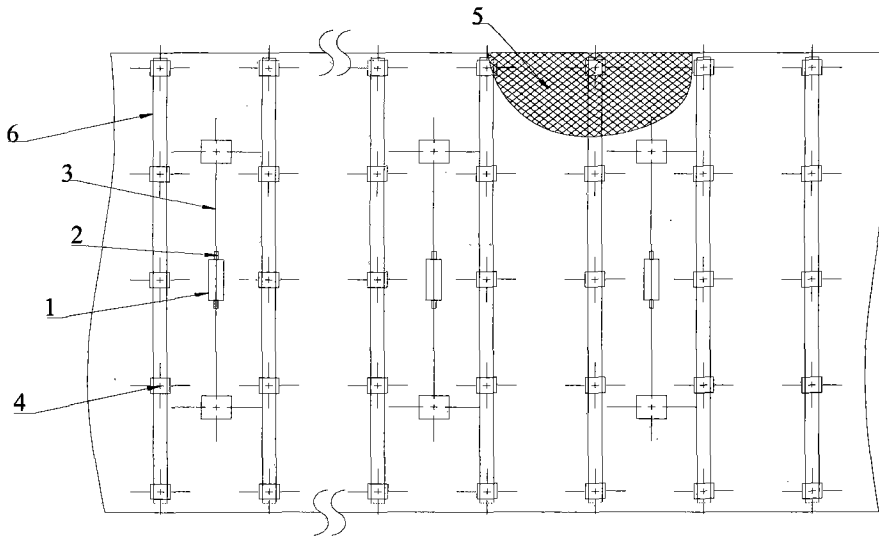


图 2

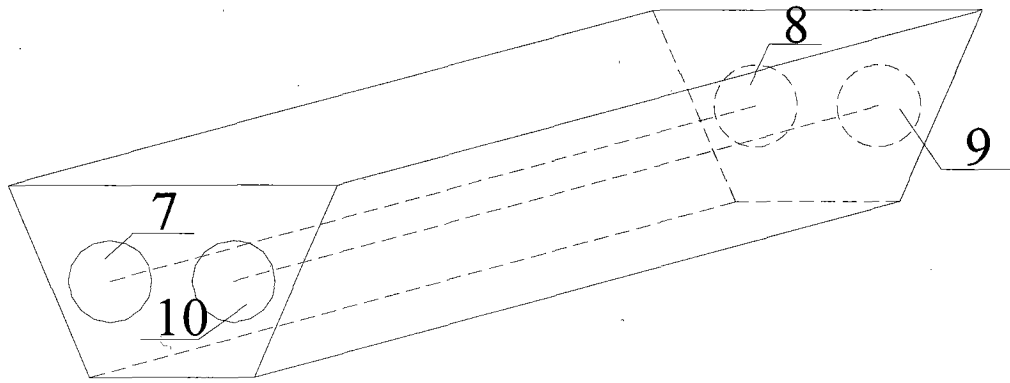


图 3