



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108035742 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 14

(21) 申请号 201711135383.3

E21D 20/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.11.16

E21D 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108035742 A

(56) 对比文件

CN 102493821 A, 2012.06.13

CN 103032087 A, 2013.04.10

CN 103195441 A, 2013.07.10

CN 103233751 A, 2013.08.07

CN 103850688 A, 2014.06.11

CN 105041353 A, 2015.11.11

CN 105134269 A, 2015.12.09

CN 105178981 A, 2015.12.23

CN 106677797 A, 2017.05.17

CN 107143338 A, 2017.09.08

DE 10234255 A1, 2004.01.15

(43) 申请公布日 2018.05.15

(73) 专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72) 发明人 韦四江 晁建伟 贺拿 熊祖强

李辉辉 吴怡凡

(74) 专利代理机构 新乡市平原智汇知识产权代

理事务所(普通合伙) 41139

专利代理师 周闯

审查员 王永超

(51) Int. Cl.

E21D 11/18 (2006.01)

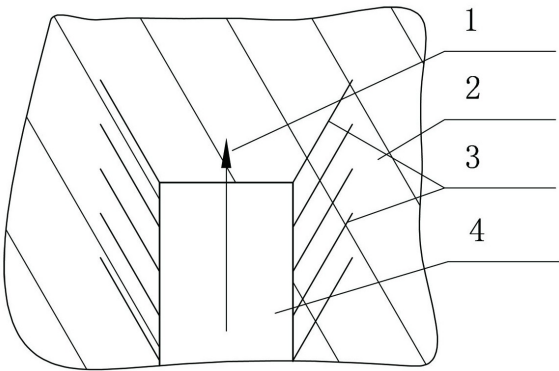
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法

(57) 摘要

本发明为一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,公开提出一种超前自钻玻璃钢注浆锚杆强化巷帮和强化顶板控制极端松软煤层回采巷道围岩控制技术,包括以下步骤:在掘进工作面迎头巷道断面轮廓线处超前布置外扎自钻式玻璃钢锚杆,根据巷道两帮煤体松软程度确定锚杆的长度、间距和注浆参数;利用风动锚杆钻机在指定的位置安装自钻式玻璃钢锚杆后,即可安装止浆塞,连接双液气动注浆泵,开始注浆;浆液凝结时间应先快后慢,注浆压力达到给定值即可结束;待浆液凝固后即可安装托板,施加预紧力;继续掘进若干循环进尺,顶板安设高强锚杆、锚索,并保证金属网、钢筋梯等护表构件的安设配合良好。



1. 一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:在极端软弱煤层回采巷道掘进头的超前段,顺着掘进方向,布置超前自钻式玻璃钢锚杆;超前自钻式玻璃钢锚杆包括中空玻璃钢锚杆,中空玻璃钢锚杆的两端设置有内螺纹,

中空玻璃钢锚杆上钻有三花形布置的出浆孔,中空玻璃钢锚杆一端螺纹连接有六棱柱驱动端,另一端螺纹连接有钻头;六棱柱驱动端内部为一个中空螺纹孔,六棱柱驱动端的一端设置有圆环形凸台,圆环形凸台的外侧面设置有外螺纹,圆环形凸台的外螺纹与中空玻璃钢锚杆的内螺纹相匹配,六棱柱驱动端通过圆环形凸台与中空玻璃钢锚杆螺纹连接;

步骤二:用锚杆钻机驱动自钻式玻璃钢锚杆上的六棱柱驱动端,钻至给定深度;如果需要加长,则卸下六棱柱驱动端,用连接套连接另一个中空玻璃钢锚杆,另一个中空玻璃钢锚杆的另一端安装上六棱驱动端,然后继续钻进至给定深度;

步骤三,安装止浆塞,连接注浆泵,将无机双液注浆材料通过六棱柱驱动端的中空螺纹孔注入超前自钻式玻璃钢锚杆,达到给定压力后停止注浆,安装托板、驱动螺母,施加预紧力;

步骤四,安装顶板高强预应力锚杆;滞后掘进工作面一定距离安装U型钢支架,并用金属网和编织袋对巷道两帮进行封闭;

步骤五,穿过U型钢支架安装锚索,锚索锁具作用在U型钢支架上。

2. 如权利要求1所述极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,其特征在于:所述超前自钻式玻璃钢锚杆与巷道掘进方向的夹角为 30° 。

3. 如权利要求1所述极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,其特征在于:钻头由铸铁制作而成。

4. 如权利要求1所述极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,其特征在于:所述U型钢支架滞后掘进工作面10-15m安装,保证平行作业。

5. 如权利要求1所述极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,其特征在于:U型钢支架采用三心拱型U型钢支架,锚索穿过U型钢支架,实现主动和被动和谐支护。

一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种极端软弱煤层巷道围岩控制技术,属于岩土支护工程领域,尤其涉及到地下采矿工程回采巷道围岩加固顶板与强化两帮的矿压控制技术。

背景技术

[0002] 河南中西部的平禹煤田、新密煤田、偃师-龙门煤田,煤层受到强烈地质构造作用,其原始结构被破坏,整体性差,煤层为糜棱状碎裂介质,普氏系数在0.15-0.25之间。布置在极端松软煤层中的回采巷道多采用工字钢梯形金属支架被动支护,在服务期间要翻修3-4次,严重影响了工作面的正常回采,消耗了大量的人力、物力和财力。因此,提高极端松软煤层回采巷道围岩自承载能力和支护状况就显得尤为迫切。

[0003] 目前,极端松软煤层回采巷道支护方法有:强顶固帮法、两帮卸压+注浆强化方法;强顶固帮方法采用高强锚杆-锚索强化支护顶板,两帮采用小间距工字钢对棚,配合蛇皮袋子装煤架后充填方法;但现场矿压观测表明,随着两帮的变形,支架弯曲变形严重,顶板实际跨度随着两帮的变形而增加,无形中增加了巷道跨度和巷道两帮支承压力,二者相互促进,造成巷道围岩状况恶化。两帮卸压+注浆强化方法,采用大直径卸压钻孔吸收围岩变形、转移高应力到深部围岩中,滞后卸压孔一定范围再次对围岩进行注浆加固,提高其自承载能力;但卸压钻孔进一步扩大了巷道破裂区的范围,在两帮注浆之前就会造成巷道支护物的变形和破坏。因此,针对极端松软巷道围岩控制问题,上述方法难以达到较好的支护效果。

发明内容

[0004] 本发明针对极端松软煤层回采巷道两帮锚固效果差、金属支架变形严重、注浆效果差、翻修次数多的难题,提出一种超前自钻玻璃钢注浆锚杆强化巷帮和强化顶板控制极端松软煤层回采巷道围岩控制技术,旨在解决极端松软煤层回采巷道两帮锚固问题,实现极端松软煤帮的承载问题,以减少翻修次数、降低支护成本,达到回采巷道服务期间安全使用的目的。

[0005] 为实现上述目的,本发明基于超前自钻玻璃钢注浆锚杆强化巷帮和强化顶板控制技术,其采取的技术方案是一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤一:在极端软弱煤层回采巷道掘进头的超前段,顺着掘进方向,布置超前自钻式玻璃钢锚杆;超前自钻式玻璃钢锚杆包括中空玻璃钢锚杆,中空玻璃钢锚杆的两端设置有内螺纹,

[0007] 中空玻璃钢锚杆上钻有三花形布置的出浆孔,中空玻璃钢锚杆一端螺纹连接有六棱柱驱动端,另一端螺纹连接有钻头;六棱柱驱动端内部为一个中空螺纹孔,六棱柱驱动端的一端设置有圆环形凸台,圆环形凸台的外侧面设置有外螺纹,圆环形凸台的外螺纹与中空玻璃钢锚杆的内螺纹相匹配,六棱柱驱动端通过圆环形凸台与中空玻璃钢锚杆螺纹连接;

[0008] 步骤二：用锚杆钻机驱动自钻式玻璃钢锚杆上的六棱柱驱动端，钻至给定深度；如果需要加长，则卸下六棱柱驱动端，用连接套连接另一个中空玻璃钢锚杆，另一个中空玻璃钢锚杆的另一端安装上六棱驱动端，然后继续钻进至给定深度；

[0009] 步骤三，安装止浆塞，连接注浆泵，将无机双液注浆材料通过六棱柱驱动端的中空螺纹孔注入超前自钻式玻璃钢锚杆，达到给定压力后停止注浆，浆液凝固后安装托板、驱动螺母，施加预紧力；

[0010] 步骤四，安装顶板高强预应力锚杆；滞后掘进工作面一定距离安装U型钢支架，并用金属网和编织袋对巷道两帮进行封闭；

[0011] 步骤五，穿过U型钢支架安装锚索，锚索锁具作用在U型钢支架上。

[0012] 优选的，所述超前自钻式玻璃钢锚杆与巷道掘进方向的夹角为 30° 。

[0013] 优选的，钻头由铸铁制作而成。

[0014] 优选的，所述U型钢支架滞后掘进工作面10-15m安装，保证平行作业。

[0015] 优选的，U型钢支架采用三心拱型U型钢支架，锚索穿过U型钢支架，实现主动和被动和谐支护。

[0016] 本发明的有益成果是：本发明实现了超前极端松软煤体锚固孔坍塌问题，同时提高了极端松软煤体自承载能力；强化顶板支护，减小了作用在巷道两帮煤体；三心拱型U型钢支架和穿架锚索提高了其支护抗力，实现了主动-被动支护的和谐支护。本发明基于超前锚注加固，提高两帮自承载能力的方法，克服了巷道掘出后松软煤体受到破坏，锚固效果差，安装锚杆和注浆管时塌孔的不足，且工作面回采时不必再拆除金属锚杆，减小对采煤机截齿的损耗；该技术能够减少巷道翻修的次数，降低支护成本。

附图说明

[0017] 图1为超前自钻式玻璃钢锚杆布置俯视图；

[0018] 图2 为超前自钻式玻璃钢锚杆布置侧视图；

[0019] 图3 为超前自钻式玻璃钢锚杆布置正视图；

[0020] 图4 为超前自钻式玻璃钢锚杆结构图；

[0021] 图5 为超前自钻式玻璃钢锚杆六棱柱驱动端结构图；

[0022] 图6 为极端软弱煤层巷道主被动支护断面图；

[0023] 图7为超前自钻式玻璃钢锚杆六棱柱驱动端剖面结构示意图。

[0024] 图中：1为巷道掘进方向；2为煤体；3为超前自钻式玻璃钢锚杆；4为巷道；5为出浆孔；6为止浆塞；8为六棱柱驱动端；9为中空螺纹孔；10为锚杆连接套；11为中空玻璃钢锚杆；12为自钻钻头；13为锚索；14为顶板高强预应力锚杆；15为锚索索具；16为U型钢支架；17为金属网和编织袋；18为螺母；19为堵浆塞；20圆环形凸台；21为托板。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清晰明了，下面结合附图和实例对本发明作进一步详细的描述。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1—7所述，一种极端软弱煤层巷道主被动和谐支护方法，包括以下步骤：

[0028] 步骤一：在极端软弱煤层回采巷道掘进头的超前段，顺着掘进方向，布置超前自钻式玻璃钢锚杆3，超前自钻式玻璃钢锚杆与巷道掘进方向的夹角为 30° ；超前自钻式玻璃钢锚杆3包括中空玻璃钢锚杆11，中空玻璃钢锚杆11的两端设置有内螺纹，中空玻璃钢锚杆11上钻有三花形布置的出浆孔5，中空玻璃钢锚杆11一端螺纹连接有六棱柱驱动端8，另一端螺纹连接有自钻钻头12；六棱柱驱动端8内部有一个中空螺纹孔9(可起到注浆连接头的作用)，六棱柱驱动端8的一端设置有圆环形凸台20，圆环形凸台20的外侧面设置有外螺纹，圆环形凸台20的外螺纹与中空玻璃钢锚杆11的内螺纹相匹配，六棱柱驱动端8通过圆环形凸台20与中空玻璃钢锚杆11螺纹连接；

[0029] 步骤二：用锚杆钻机(风动锚杆钻机)驱动自钻式玻璃钢锚杆上的六棱柱驱动端8，钻至给定深度；如果需要加长，则卸下六棱柱驱动端8，用锚杆连接套10(连接套与中空玻璃钢锚杆采用螺纹连接)连接另一个中空玻璃钢锚杆，另一个中空玻璃钢锚杆的另一端安装上六棱驱动端，然后继续钻进至给定深度；

[0030] 步骤三，安装止浆塞6，连接注浆泵，将无机双液注浆材料通过六棱柱驱动端的中空螺纹孔9注入超前自钻式玻璃钢锚杆，达到给定压力后停止注浆，浆液凝固后安装托板21、驱动螺母18，施加预紧力；

[0031] 步骤四，将高强预应力锚杆14紧跟掘进工作面安装在巷道顶板；滞后掘进工作面10-15m安装U型钢支架16，并用金属网和编织袋对巷道两帮进行封闭；

[0032] 步骤五，穿过U型钢支架16安装锚索13(U型钢金属支架柱腿和拱肩部位打孔，锚索穿过U型钢支架安设在注浆加固后的煤体中，实现锚杆-U型钢支架的和谐支护)，锚索锁具15作用在U型钢支架16上，实现主动和被动和谐支护；U型钢支架17断面为三心拱形，锚索13穿过U型钢；金属网和编织袋17置于U型钢支架17后面，填入矸石或碎煤，背紧背实。

[0033] 本实施例实现了超前极端松软煤体锚固孔坍塌问题，同时提高了极端松软煤体自承载能力；强化顶板支护，减小了作用在巷道两帮煤体；三心拱型U型钢支架和穿架锚索提高了其支护抗力，实现了主动-被动支护的和谐支护，减小了翻修次数。

[0034] 本发明不仅仅局限于本实施方式的描述，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应含在本发明的保护范围之内。

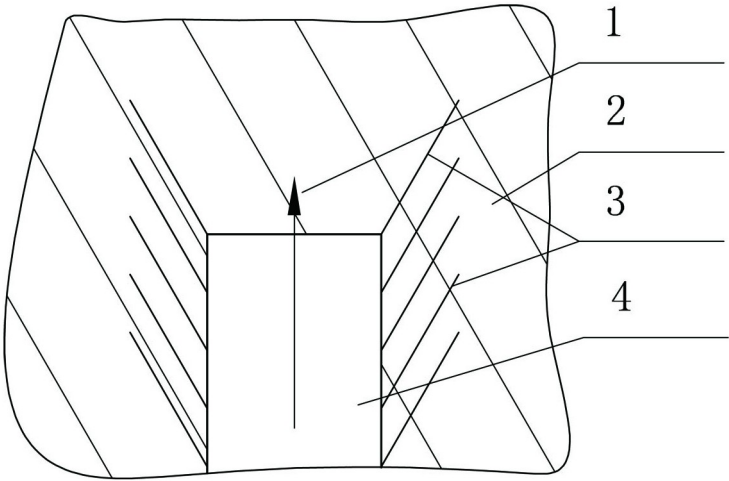


图1

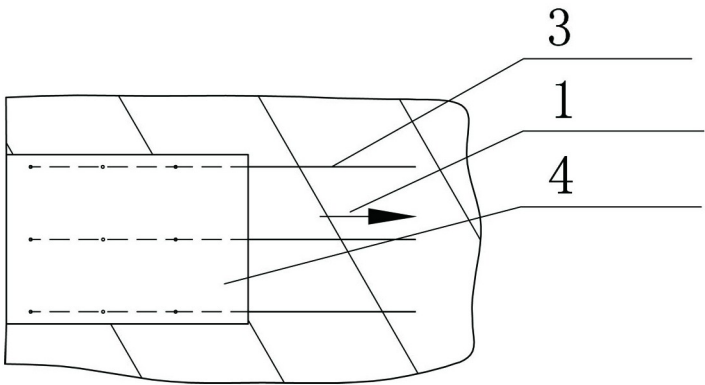


图2

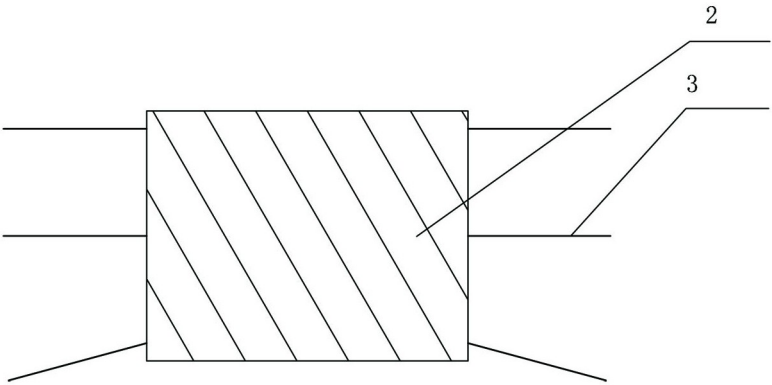


图3

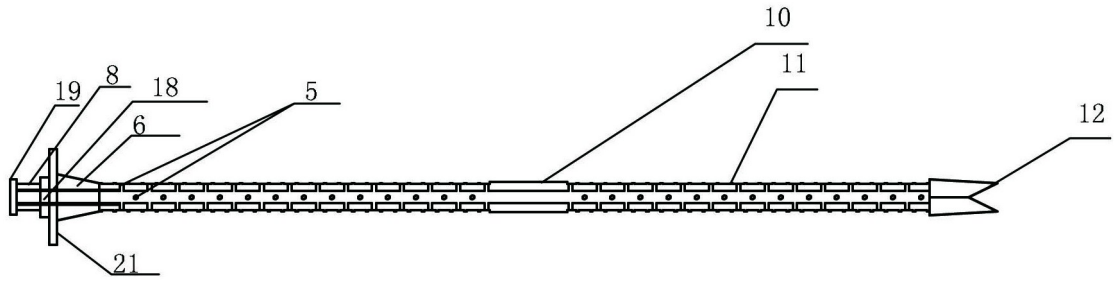


图4

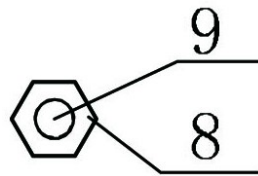


图5

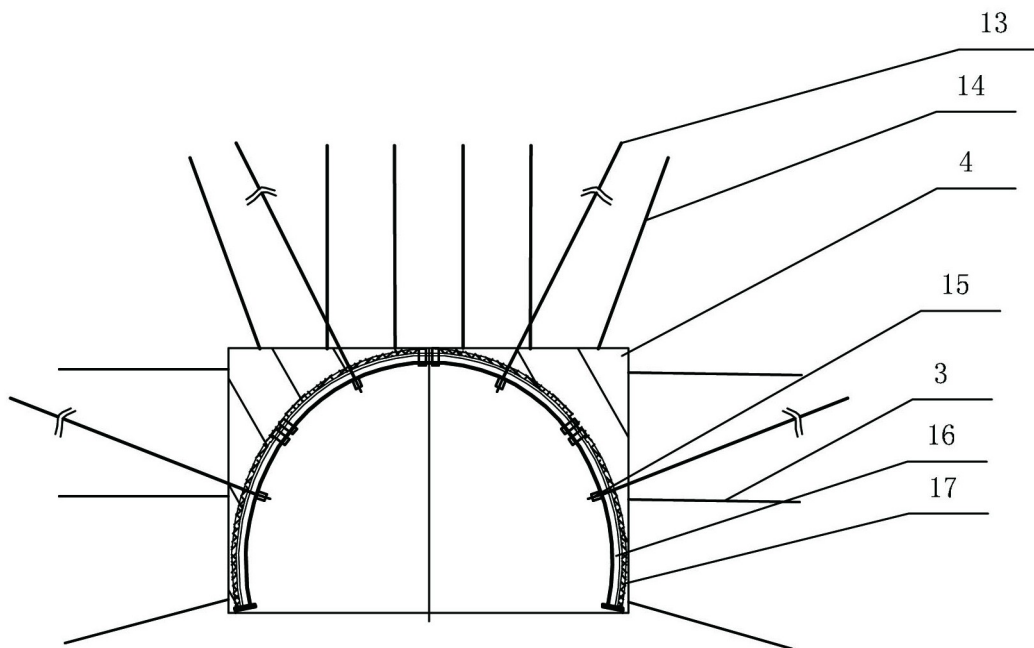


图6

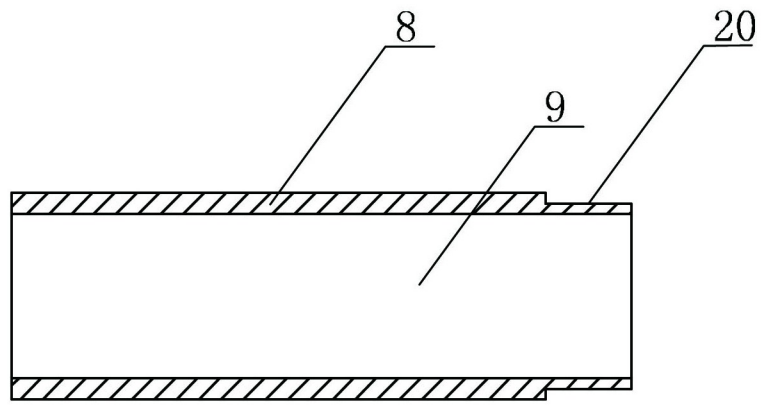


图7