



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103758552 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201410042922.9

(22)申请日 2014.01.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103758552 A

(43)申请公布日 2014.04.30

(73)专利权人 北方工业大学
地址 100144 北京市石景山区晋元庄路5号

(72)发明人 孙世国 宋义敏 冯少杰 宋志飞
金璐 易亚楠 史家欢 赵雪芳
赵瑞华 崔琴焕 王群

(51)Int.Cl.
E21D 21/00(2006.01)
E21D 20/00(2006.01)
E21B 7/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 202767074 U,2013.03.06,
CN 2451634 Y,2001.10.03,
CN 202139588 U,2012.02.08,
CN 101725322 A,2010.06.09,
US 5636945 A,1997.06.10,

审查员 陈晓艳

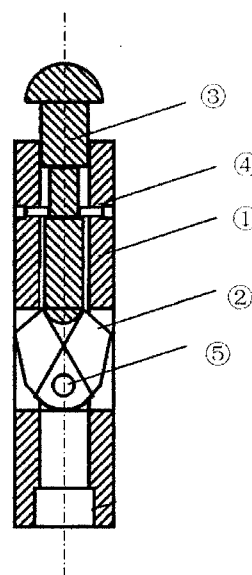
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

扩孔型锚杆及其施工工艺

(57)摘要

本发明为扩孔型锚杆及其施工工艺,属于采矿工程的锚杆支护技术领域,为解决采矿工程中锚杆支护中的技术问题,提供一种结构简单、操作方便的扩孔型锚杆及其施工工艺。本发明包括扩孔装置和锚杆结构;扩孔装置包括装置主体、切削刀具、压力推杆、限位销钉、刀具销杆。锚杆结构包括装置锚杆主体、伸展支架、滑动压紧导轨、支架套管、连接体。锚杆安装结束后,对锚杆注入锚固剂。施工工艺主要包括钻孔,扩孔,清孔,锚杆安装,锚固,施加预应力六个步骤。本发明结构简单、操作方便、能满足采矿工程中锚杆支护技术要求,对采矿工程中锚杆支护技术的发展和应用都具有重要价值。



1. 一种扩孔型锚杆的施工工艺,其特征在于:

扩孔型锚杆的主要结构包括:扩孔装置结构:切削刀具和推杆的安装主体;切削刀具:安装在装置主体上,随钻杆转动,对岩石进行切削;压力推杆:通过压力作用,推动切削刀具张开;限位销钉:限制压力推杆的推进距离;刀具销杆:切削刀具运动的转轴,同时通过刀具销杆来实现切削刀具的装卸;锚杆结构:锚杆主体:伸展支架、支架套管、滑动压紧导轨和连接体的安装主体;支架套管:连接锚杆主体和伸展支架构件;伸展支架:安装于支架套管上,随支架套管在锚杆主体上的运动来实现伸展;滑动压紧导轨:安装于锚杆主体上,通过支架套管在滑动压紧导轨上的滑动,通过调整变形位移来调节锚固体受力分布,滑动压紧导轨坡度角根据受力条件进行设计;连接体:通过螺纹与锚杆主体进行连接,作用为通过与主体的连接推动支架套管运动,实现伸展支架的张开;

扩孔型锚杆的施工工艺:(1) 钻孔:采用矿用气动型凿岩机进行钻孔;(2) 扩孔:①扩孔装置安装:将切削刀具安装到装置主体中,通过刀具销杆进行限位,然后将压力推杆与装置主体进行连接,同时用限位销钉进行限位;②钻杆安装:将钻杆与装置主体进行机械连接,同时将钻杆安装在锚杆钻机上;③扩孔:锚杆钻机扩孔时,回转机构和推进机构通过钻杆向扩孔装置施加作用力;依靠推进机构推力作用推动压力推杆运动,压力推杆推动切削刀具在钻孔中张开,刀具张开与孔壁接触,切削刀具在轴向压力作用下接触孔壁,又在回转扭矩作用下切削破碎岩石,随着压力推杆对切削刀具的不断推动,切削刀具的张开角度也不断增大,最终在钻孔中形成扩大体;(3) 清孔:扩孔结束后,以高压风及水管吹洗扩孔体,排出岩碴;(4) 锚杆安装:①支架安装:将滑动压紧导轨、支架套管与锚杆主体连接,将连接体与锚杆主体连接,将伸展支架与支架套管进行连接;②锚杆安装:将扩孔压力分散型锚杆安装于孔中,通过旋转锚杆,由连接体与锚杆主体的螺纹连接推动支架套管,支架套管相互接近,最终将伸展支架张开;(5) 锚固:锚杆安装结束后,注入锚固剂对锚杆进行锚固;(6) 施加预应力:通过锚杆托盘对锚杆施加预应力;

所述支架与粘结剂形成锚固体,受轴向推力作用时,支架套管将沿滑动压紧导轨发生滑动,使得锚固体受力随着支架套管滑动位移的增加而增大,通过滑动压紧导轨可方便的调整锚杆整体受力分布,且导轨的坡度角设计可以根据受力分布条件进行调节。

2. 根据权利要求1所述的扩孔型锚杆的施工工艺,其特征在于,所述刀具采用切削方式破岩,在刀具的上下部均镶嵌合金,下部镶嵌合金防止压力推杆的磨损,上部镶嵌合金防止岩石对刀具的磨损,此切削刀具适用于硬度 $f < 12$ 的岩石扩孔。

3. 根据权利要求1所述的扩孔型锚杆的施工工艺,其特征在于,扩孔的孔径最小为 $\Phi 30\text{mm}$ 。

扩孔型锚杆及其施工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于采矿工程的支护技术领域,特别涉及预应力锚杆加固技术领域。

背景技术

[0002] 岩体锚固技术是充分利用岩体自身的强度与锚杆间的有机结合,解决复杂条件围岩安全控制最有效的途径之一。随着我国采矿工程向深部发展,特别是高地应力、高地温、高岩溶水压和强烈的开采扰动影响,对锚杆支护技术提出了新的要求。因此,开发与研究具有更好受力机理与工作性能的新型锚杆具有重要的意义。

[0003] 我国采矿工程中的围岩比较坚硬,通常使用凿岩机钻凿 $\Phi 28\sim 50\text{mm}$ 的钻孔,以水泥砂浆注浆或树脂药卷作锚固材料,通过锚杆、锚固材料和孔壁间的结合产生锚固力,达到支护围岩的目的。如果将边坡与基坑工程中使用的扩孔型锚杆支护技术应用于采矿工程中,并将扩孔型锚固技术和压力分散型锚固技术的优势有机结合,则将大幅提高锚杆的锚固力,锚固力的增大及锚固影响范围的扩大可减少锚杆数量及钻孔长度,同时又节省钻孔用时与材料消耗,减少工程造价。

[0004] 目前,在采矿工程中采用扩孔压力分散型预应力锚固技术主要存在的问题有:(1)小孔径硬岩扩孔装置不规范;矿山扩孔主要采用爆炸扩孔、水力扩孔及压浆扩孔方法,该方法扩孔尺寸和形状不规范,受力非均匀,无法达到设计的要求;(2)现有压力分散型锚杆只设计一组底部受力组件,因局部应力集中导致岩体破坏导致锚固体体系失效。

[0005] 因此,提高锚杆的锚固效果,完善其受力状态,可以达到节省工程造价的目的。因此,在此背景下促成了扩孔型锚杆及其施工工艺的研发。主要内容包括:研发了新型锚杆的扩孔装置、构建了分散型多承载体系、研发了施工工艺。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种结构简单、操作方便的扩孔型锚杆及施工工艺。

[0007] 本发明解决技术问题采用的技术方案包括如下几个方面:

[0008] 扩孔型锚杆及其施工工艺,包括扩孔装置和锚杆结构;

[0009] 扩孔装置包括装置主体、切削刀具、压力推杆、限位销钉、刀具销杆。其主要技术特点为,当钻孔成孔后,将回转式钻机的钻杆与装置主体连接,通过钻机的推力作用推动压力推杆,压力推杆推动切削刀具在钻孔中张开,刀具张开与孔壁接触,在钻杆的回转运动对孔壁岩石进行切削,随着压力推杆对切削刀具的推动,切削刀具的张开角度不断增大,最终在钻孔中形成扩大体。扩孔结束后,刀具退回。

[0010] 锚杆结构包括装置锚杆主体、伸展支架、滑动压紧导轨、支架套管、连接体。其特点为,当钻孔和扩孔后,将扩孔压力分散型锚杆安装于孔中,通过旋转锚杆,由连接体与锚杆主体的螺纹连接推动支架套管,支架套管相互接近,最后将伸展支架张开于扩孔中。锚杆安装结束后,对锚杆注入锚固剂。支架与锚固剂形成锚固体,在受外力作用,支架套管将沿着

滑动压紧导轨发生滑动,使得锚固体受力随着支架套管滑动位移的增加而增大,通过滑动压紧导轨可方便的调整锚杆整体受力分布。

[0011] 扩孔型锚杆及其施工工艺包括钻孔,扩孔,清孔,锚杆安装,锚固、施加预应力六个主要步骤。

附图说明

[0012] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0013] 图1切削刀具闭合状态示意图

[0014] 图2切削刀具完全张开状态示意图

[0015] 图3伸展支架闭合状态示意图

[0016] 图4伸展支架完全张开状态示意图

[0017] 图中①装置主体;②切削刀具;③压力推杆;④限位销钉;⑤刀具销杆;⑥锚杆主体⑦伸展支架;⑧滑动压紧导轨;⑨支架套管;⑩连接体。

具体实施方式

[0018] 本发明提供了扩孔型锚杆及其施工工艺,下面通过具体实施方式对本发明作进一步说明。扩孔装置结构:

[0019] 装置主体:切削刀具和推杆的安装主体,其管外径为 $\Phi 40\text{mm}$,管内径为 $\Phi 24\text{mm}$,长度为 400mm ;

[0020] 切削刀具:安装在装置主体上,随钻杆转动,对岩石进行切削,其两翼完全展开长度为 100mm ;

[0021] 压力推杆:通过压力作用,推动切削刀具张开,最大推进距离为 70mm ;

[0022] 限位销钉:限制压力推杆的推进距离;

[0023] 刀具销杆:切削刀具运动的转轴,同时通过其来实现切削刀具的装卸。

[0024] 锚杆结构:

[0025] 锚杆主体:伸展支架、支架套管、滑动压紧导轨和连接体的安装主体,其设计直径为 $\Phi 16\text{mm}$;

[0026] 支架套管:连接锚杆主体和伸展支架构件;

[0027] 伸展支架:安装于架套管上,随支架套管在锚杆主体上的运动来实现伸展,其完全张开的长度为不大于 100mm ;

[0028] 滑动压紧导轨:安装于锚杆主体上,通过支架套管在其上的滑动对多盘锚杆进行位移协调,达到调节锚固体受力分布的目的,其坡度角根据受力条件进行设计;

[0029] 连接体:通过螺纹与锚杆主体进行连接,作用为通过与主体的连接推动支架套管运动,实现伸展支架的张开。

[0030] 施工工艺:

[0031] (1) 钻孔:采用矿用气动型凿岩机进行钻孔;

[0032] (2) 扩孔:①扩孔装置安装:将切削刀具安装到装置主体中,通过刀具销杆进行限位,然后将压力推杆与装置主体进行连接,同时用限位销钉进行限位;②钻杆安装:将钻杆与装置主体进行机械连接,同时将钻杆安装在锚杆钻机上;③扩孔:锚杆钻机扩孔时,回转

机构和推进机构通过钻杆向扩孔装置施加作用力。以推进机构的轴向推力作用推动压力推杆,压力推杆推动切削刀具在钻孔中张开,切削刀具在轴向压力作用下张开与孔壁接触,又在回转扭矩作用下切削破碎岩石,随着压力推杆对切削刀具的不断推动,切削刀具的张开角度也不断增大,最终在钻孔中形成扩大体。

[0033] (3) 清孔:扩孔结束后,以高压风及水管吹洗扩孔体和排出岩碴。

[0034] (4) 锚杆安装:①支架安装:将滑动压紧导轨、支架套管与锚杆主体连接,将连接体与锚杆主体连接,将伸展支架与支架套管进行连接;②锚杆安装:将扩孔压力分散型锚杆安装于孔中,通过旋转锚杆,由连接体与锚杆主体的螺纹连接推动支架套管,支架套管相互接近,最后将伸展支架张开。

[0035] (5) 锚固:锚杆安装结束后,注入锚固剂对锚杆进行锚固。

[0036] (6) 施加预应力:通过锚杆托盘对锚杆施加预应力。

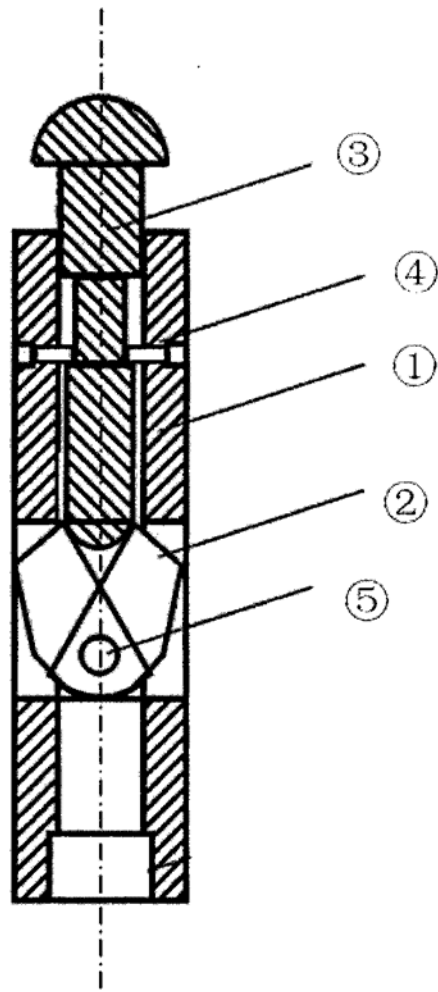


图1

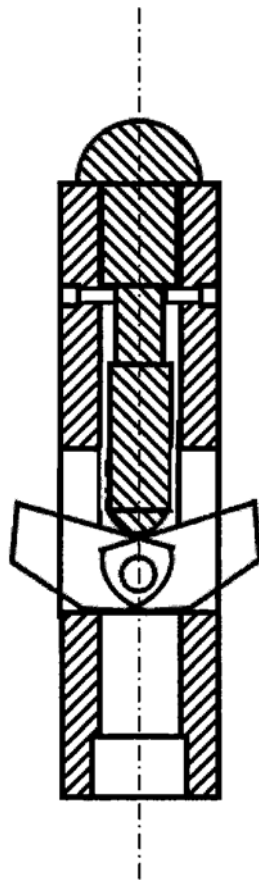


图2

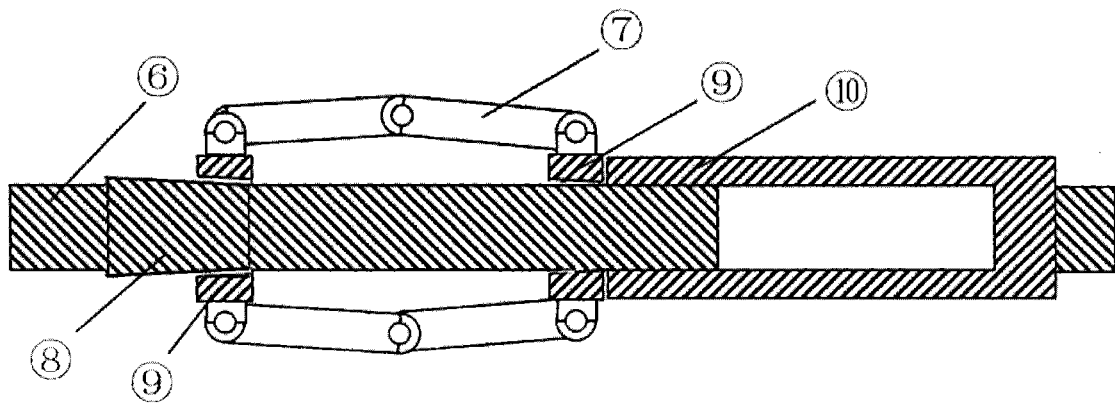


图3

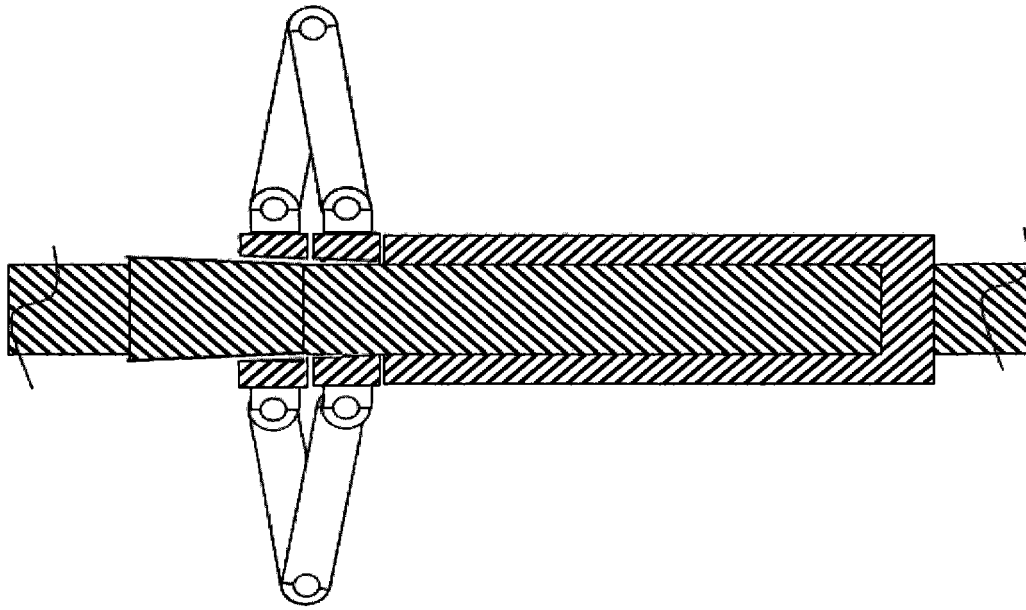


图4