



(21) 申请号 202211045246.1

(22) 申请日 2022.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115614078 A

(43) 申请公布日 2023.01.17

(73) 专利权人 华北水利水电大学

地址 450011 河南省郑州市金水区北环路
36号

(72) 发明人 徐荣超 王怡博 冯宏朝 高峰

周文朋 李震 孟凡震 赵洪波

赵阳 陈伟

(74) 专利代理机构 青岛锦佳专利代理事务所

(普通合伙) 37283

专利代理师 黄钰

(51) Int.Cl.

E21D 21/00 (2006.01)

E21D 20/00 (2006.01)

E21D 20/02 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105784590 A, 2016.07.20

CN 215289711 U, 2021.12.24

审查员 张樱

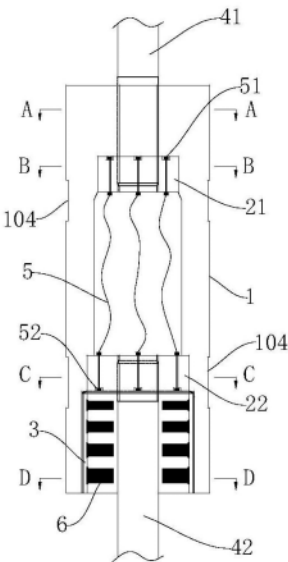
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法

(57) 摘要

本发明提供了一种适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法,涉及岩土锚固技术领域。该适用于断层锚固的锚杆装置,使外套筒对应锚杆钻孔中断层的位置,在断层错动发生时,下锚杆相对于上锚杆发生错位移动,外套筒在绞线腔体位置发生弯曲,同时,第二钢绞线连接盘远离第一钢绞线连接盘,部分或全部的钢绞线由松弛状态变为张紧状态,钢绞线张紧后受力以加强上锚杆和下锚杆的连接强度,第二钢绞线连接盘沿着让压筒的轴向移动,让压片被挤压变形实现让压缓冲,随着钢绞线持续张紧、让压片持续被挤压变形,最终使钢绞线、让压片达到静力平衡状态。如此,可以使锚杆装置在断层位置承载因断层错动产生的部分剪应力和瞬时较大的轴向应力。



1. 一种适用于断层锚固的锚杆装置, 其特征在于: 包括外套筒、第一钢绞线连接盘、第二钢绞线连接盘、让压筒、上锚杆、下锚杆和钢绞线;

所述外套筒的内部从上向下依次开设顺次连通的锚杆腔体、第一连接盘装配腔体、绞线腔体、第二连接盘装配腔体和让压腔体, 所述锚杆腔体的上端从所述外套筒的上端面露出, 所述让压腔体的下端从所述外套筒的下端面露出, 所述第一连接盘装配腔体的圆周内壁设置为第一螺纹孔, 所述第二连接盘装配腔体与所述绞线腔体之间设置有限位台阶, 所述让压腔体的圆周内壁设置为第二螺纹孔;

所述第一钢绞线连接盘的圆周外壁设置为与第一螺纹孔匹配的第一外螺纹, 所述第一钢绞线连接盘的中间位置开设第三螺纹孔;

所述第二钢绞线连接盘的中间位置开设第四螺纹孔;

所述让压筒的圆周外壁设置为与第二螺纹孔匹配的第二外螺纹, 所述让压筒的内壁设置有若干个环形的让压片, 所述让压片的中间位置设置为通孔;

若干个让压片沿着让压筒的轴向间隔设定距离布置, 沿着让压筒的轴向由上向下, 若干个让压片的厚度依次增大;

所述上锚杆的下端圆周外壁设置为与第三螺纹孔匹配的第三外螺纹;

所述下锚杆的上端圆周外壁设置为与第四螺纹孔匹配的第四外螺纹;

所述第一钢绞线连接盘螺纹连接于第一连接盘装配腔体内, 所述上锚杆穿过所述锚杆腔体, 所述上锚杆的下端螺纹连接于所述第三螺纹孔内;

所述第二钢绞线连接盘放置于第二连接盘装配腔体内, 所述第二钢绞线连接盘的上端边沿搭接于所述限位台阶上, 所述下锚杆穿过所述让压腔体, 所述下锚杆的上端螺纹连接于所述第四螺纹孔内;

所述第一钢绞线连接盘与所述第二钢绞线连接盘之间连接若干根钢绞线, 在所述第二钢绞线连接盘的边沿搭接于所述限位台阶上时, 所述钢绞线处于松弛状态;

所述让压筒螺纹连接于让压腔体内, 所述下锚杆穿过所述让压片中间的通孔, 最上端的让压片搭接所述第二钢绞线连接盘的下端边沿。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于断层锚固的锚杆装置, 其特征在于: 所述外套筒包括外轮廓为半圆柱形的左半套筒和右半套筒, 左半套筒和右半套筒之间装配连接为一体, 左半套筒、右半套筒二者之一于所述第一连接盘装配腔体内壁设置内螺纹。

3. 根据权利要求2所述的一种适用于断层锚固的锚杆装置, 其特征在于: 左半套筒和右半套筒之间经卡箍装配连接为一体。

4. 根据权利要求1所述的一种适用于断层锚固的锚杆装置, 其特征在于: 左半套筒和右半套筒与卡箍的配合处设置有装配凹槽, 所述卡箍位于所述装配凹槽内。

5. 根据权利要求1所述的一种适用于断层锚固的锚杆装置, 其特征在于: 所述第一钢绞线连接盘沿着轴向开设第一线孔, 所述第一钢绞线连接盘的上端面于第一线孔的边沿开设第一沉槽, 所述钢绞线的上端穿过第一线孔, 所述钢绞线的上端装配有第一限位块, 所述第一限位块位于所述第一沉槽内; 所述第二钢绞线连接盘沿着轴向开设第二线孔, 所述第二钢绞线连接盘的下端面于第二线孔的边沿开设第二沉槽, 所述钢绞线的下端穿过第二线孔, 所述钢绞线的下端装配有第二限位块, 所述第二限位块位于所述第二沉槽内。

6. 一种适用于断层锚固的支护方法, 其特征在于, 应用权利要求1至5任一项所述的适

用于断层锚固的锚杆装置；

所述方法如下：

步骤1、向围岩中钻孔形成锚杆钻孔并确定锚杆钻孔中断层的位置，根据锚杆钻孔的深度及锚杆钻孔中断层的位置设置上锚杆、下锚杆的长度；

先将钢绞线的上端连接第一钢绞线连接盘，第一钢绞线连接盘连接于第一连接盘装配腔体内，将上锚杆穿过锚杆腔体，将上锚杆的下端连接于第一钢绞线连接盘的第三螺纹孔内；

再将钢绞线的下端连接第二钢绞线连接盘，将第二钢绞线连接盘放置于第二连接盘装配腔体内，将第二钢绞线连接盘的上端边沿搭接于限位台阶上，使钢绞线处于松弛状态，将下锚杆穿过让压腔体，下锚杆的上端连接于第二钢绞线连接盘的第四螺纹孔内；

最后将让压筒螺纹连接于让压腔体内，下锚杆穿过让压片中间的通孔，最上端的让压片搭接第二钢绞线连接盘的下端边沿；

步骤2、将锚固剂放入锚杆钻孔内，将适用于断层锚固的锚杆装置放置于锚杆钻孔内，下锚杆位于锚杆钻孔的内部，上锚杆位于锚杆钻孔的外部，使外套筒对应锚杆钻孔中断层的位置，将适用于断层锚固的锚杆装置通过锚固剂锚固连接围岩，将上锚杆的外端经锚固组件固定围岩外壁；

步骤3、在断层错动发生时下锚杆相对于上锚杆发生错位移动，外套筒弯曲，同时，第二钢绞线连接盘远离第一钢绞线连接盘，部分或全部的钢绞线由松弛状态变为张紧状态，第二钢绞线连接盘沿着让压筒的轴向移动，让压片被挤压变形，最终使钢绞线、让压片达到静力平衡状态。

一种适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩土锚固技术领域,具体地说是涉及一种适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济、技术的不断发展,近年来我国开始动工一些以前由于种种原因而没有施工的重大基础建设工程项目。在重大基础工程建设不断推进过程中,埋深大,断层多,地质条件复杂的工程不断遇到。其中,断层是我们遇到的比较常见的问题之一,在断层处的支护就显得更加的重要。围岩内部的加固在工程上经常用到的是锚杆支护,锚杆的支护质量直接关系到工程的安全与否。锚杆支护主要承担轴向应力,但在支护后,若断层错动沿着锚杆径向发展,由于锚杆的抗剪强度偏低,锚杆就会被剪断,支护就会受到破坏,情况严重的会危害整体结构的安全。此外,在断层错动时也会对锚杆产生瞬时较大的轴向应力,锚杆也有被拉断的风险。现阶段部分工程是在遇到断层错动产生后,及时的对岩土体注浆锚固和在二次衬砌处理设装置来抵消剪切变形,以抵消断层错动所带来的影响。通过注浆锚固和在二次衬砌处理设装置来抵消剪切变形进行施工作业,增加了工程施工作业量,费时费力,并且恢复效果也不够理想。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种适用于断层锚固的锚杆装置及适用于断层锚固的支护方法,使锚杆装置在断层位置承载因断层错动产生的部分剪应力和瞬时较大的轴向应力。

[0004] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术解决方案如下:

[0005] 一种适用于断层锚固的锚杆装置,包括外套筒、第一钢绞线连接盘、第二钢绞线连接盘、让压筒、上锚杆、下锚杆和钢绞线;

[0006] 所述外套筒的内部从上向下依次开设顺次连通的锚杆腔体、第一连接盘装配腔体、绞线腔体、第二连接盘装配腔体和让压腔体,所述锚杆腔体的上端从所述外套筒的上端面露出,所述让压腔体的下端从所述外套筒的下端面露出,所述第一连接盘装配腔体的圆周内壁设置为第一螺纹孔,所述第二连接盘装配腔体与所述绞线腔体之间设置有限位台阶,所述让压腔体的圆周内壁设置为第二螺纹孔;

[0007] 所述第一钢绞线连接盘的圆周外壁设置为与第一螺纹孔匹配的第一外螺纹,所述第一钢绞线连接盘的中间位置开设第三螺纹孔;

[0008] 所述第二钢绞线连接盘的中间位置开设第四螺纹孔;

[0009] 所述让压筒的圆周外壁设置为与第二螺纹孔匹配的第二外螺纹,所述让压筒的内壁设置有若干个环形的让压片,所述让压片的中间位置设置为通孔;

[0010] 所述上锚杆的下端圆周外壁设置为与第三螺纹孔匹配的第三外螺纹;

[0011] 所述下锚杆的上端圆周外壁设置为与第四螺纹孔匹配的第四外螺纹;

[0012] 所述第一钢绞线连接盘螺纹连接于第一连接盘装配腔体内,所述上锚杆穿过所述锚杆腔体,所述上锚杆的下端螺纹连接于所述第三螺纹孔内;

[0013] 所述第二钢绞线连接盘放置于第二连接盘装配腔体内,所述第二钢绞线连接盘的上端边沿搭接于所述限位台阶上,所述下锚杆穿过所述让压腔体,所述下锚杆的上端螺纹连接于所述第四螺纹孔内;

[0014] 所述第一钢绞线连接盘与所述第二钢绞线连接盘之间连接若干根钢绞线,在所述第二钢绞线连接盘的边沿搭接于所述限位台阶上时,所述钢绞线处于松弛状态;

[0015] 所述让压筒螺纹连接于让压腔体内,所述下锚杆穿过所述让压片中间的通孔,最上端的让压片搭接所述第二钢绞线连接盘的下端边沿。

[0016] 优选的,所述外套筒包括外轮廓为半圆柱形的左半套筒和右半套筒,左半套筒和右半套筒之间装配连接为一体,左半套筒、右半套筒二者之一于所述第一连接盘装配腔体内壁设置内螺纹。

[0017] 优选的,左半套筒和右半套筒之间经卡箍装配连接为一体。

[0018] 优选的,左半套筒和右半套筒与卡箍的配合处设置有装配凹槽,所述卡箍位于所述装配凹槽内。

[0019] 优选的,所述第一钢绞线连接盘沿着轴向开设第一线孔,所述第一钢绞线连接盘的上端面于第一线孔的边沿开设第一沉槽,所述钢绞线的上端穿过第一线孔,所述钢绞线的上端装配有第一限位块,所述第一限位块位于所述第一沉槽内;所述第二钢绞线连接盘沿着轴向开设第二线孔,所述第二钢绞线连接盘的下端面于第二线孔的边沿开设第二沉槽,所述钢绞线的下端穿过第二线孔,所述钢绞线的下端装配有第二限位块,所述第二限位块位于所述第二沉槽内。

[0020] 优选的,若干个让压片沿着让压筒的轴向间隔设定距离布置。

[0021] 优选的,沿着让压筒的轴向由上向下,若干个让压片的厚度依次增大。

[0022] 一种适用于断层锚固的支护方法,应用上述的适用于断层锚固的锚杆装置;

[0023] 所述方法如下:

[0024] 步骤1、向围岩中钻孔形成锚杆钻孔并确定锚杆钻孔中断层的位置,根据锚杆钻孔的深度及锚杆钻孔中断层的位置设置上锚杆、下锚杆的长度;

[0025] 先将钢绞线的上端连接第一钢绞线连接盘,第一钢绞线连接盘连接于第一连接盘装配腔体内,将上锚杆穿过锚杆腔体,将上锚杆的下端连接于第一钢绞线连接盘的第三螺纹孔内;

[0026] 再将钢绞线的下端连接第二钢绞线连接盘,将第二钢绞线连接盘放置于第二连接盘装配腔体内,将第二钢绞线连接盘的上端边沿搭接于限位台阶上,使钢绞线处于松弛状态,将下锚杆穿过让压腔体,下锚杆的上端连接于第二钢绞线连接盘的第四螺纹孔内;

[0027] 最后将让压筒螺纹连接于让压腔体内,下锚杆穿过让压片中间的通孔,最上端的让压片搭接第二钢绞线连接盘的下端边沿;

[0028] 步骤2、将锚固剂放入锚杆钻孔内,将适用于断层锚固的锚杆装置放置于锚杆钻孔内,下锚杆位于锚杆钻孔的内部,上锚杆位于锚杆钻孔的外部,使外套筒对应锚杆钻孔中断层的位置,将适用于断层锚固的锚杆装置通过锚固剂锚固连接围岩,将上锚杆的外端经锚固组件固定围岩外壁;

[0029] 步骤3、在断层错动发生时下锚杆相对于上锚杆发生错位移动,外套筒弯曲,同时,第二钢绞线连接盘远离第一钢绞线连接盘,部分或全部的钢绞线由松弛状态变为张紧状态,第二钢绞线连接盘沿着让压筒的轴向移动,让压片被挤压变形,最终使钢绞线、让压片达到静力平衡状态。

[0030] 本发明的有益技术效果是:

[0031] 本发明的适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法,使外套筒对应锚杆钻孔中断层的位置,在正常支护过程中,整个装置连接为一体结构可以承受轴向应力,实现对围岩的支护;在断层错动发生时,下锚杆相对于上锚杆发生错位移动,外套筒在绞线腔体位置为中空结构以使外套筒在绞线腔体位置发生弯曲,同时,第二钢绞线连接盘远离第一钢绞线连接盘,部分或全部的钢绞线由松弛状态变为张紧状态,钢绞线张紧后受力以加强上锚杆和下锚杆的连接强度,第二钢绞线连接盘沿着让压筒的轴向移动,让压片被挤压变形实现让压缓冲,随着钢绞线持续张紧、让压片持续被挤压变形,最终使钢绞线、让压片达到静力平衡状态。如此,可以使锚杆装置在断层位置承载因断层错动产生的部分剪应力和瞬时较大的轴向应力,避免锚杆装置破断,保持锚杆装置支护的完整性,实现对围岩的安全、稳定支护。

附图说明

[0032] 图1为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置的结构示意图;

[0033] 图2为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置的支护布置图;

[0034] 图3为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置中外套筒的结构示意图;

[0035] 图4为图1中A-A剖视图;

[0036] 图5为图1中B-B剖视图;

[0037] 图6为图1中C-C剖视图;

[0038] 图7为图1中D-D剖视图;

[0039] 图8为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置中第一钢绞线连接盘的俯视图;

[0040] 图9为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置中第二钢绞线连接盘的仰视图;

[0041] 图10为本发明实施例适用于断层锚固的锚杆装置中外套筒的装配示意图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。本发明某些实施例于后方将参照所附附图做更全面性地描述,其中一些但并非全部的实施例将被示出。实际上,本发明的各种实施例可以许多不同形式实现,而不应被解释为限于此数所阐述的实施例;相对地,提供这些实施例使得本发明满足适用的法律要求。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“内”、“外”、“上”、“下”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 在本发明实施例中,提供一种适用于断层锚固的锚杆装置及适用于断层锚固的支

护方法,请参考图1至图10所示。

[0045] 一种适用于断层锚固的锚杆装置,包括外套筒1、第一钢绞线连接盘21、第二钢绞线连接盘22、让压筒3、上锚杆41、下锚杆42和钢绞线5。

[0046] 外套筒1的内部从上向下依次开设锚杆腔体11、第一连接盘装配腔体12、绞线腔体13、第二连接盘装配腔体14和让压腔体15,锚杆腔体11、第一连接盘装配腔体12、绞线腔体13、第二连接盘装配腔体14和让压腔体15顺次连通。其中,锚杆腔体11的上端从外套筒1的上端面露出,让压腔体15的下端从外套筒1的下端面露出;第一连接盘装配腔体12的圆周内壁设置为第一螺纹孔121,第二连接盘装配腔体14与绞线腔体13之间设置为限位台阶16,让压腔体15的圆周内壁设置为第二螺纹孔151。

[0047] 第一钢绞线连接盘21的圆周外壁设置为第一外螺纹,第一外螺纹与第一螺纹孔121匹配,第一钢绞线连接盘21的中间位置开设第三螺纹孔211。

[0048] 第二钢绞线连接盘22的中间位置开设第四螺纹孔221。

[0049] 让压筒3的圆周外壁设置为第二外螺纹,第二外螺纹与第二螺纹孔151匹配,让压筒3的内壁设置有四个环形的让压片6,让压片6的中间位置设置为通孔。

[0050] 四个让压片6沿着让压筒3的轴向间隔设定距离布置,以在第二钢绞线连接盘22沿着让压筒3的轴向移动时,由四个让压片6依次作用第二钢绞线连接盘22,四个让压片6依次实现让压缓冲。相邻的让压片6间隔设定距离布置,以为上方的让压片6留出向下变形的空间,让压片6通过被挤压变形实现让压缓冲。其中,沿着让压筒3的轴向由上向下,四个让压片6的厚度依次增大,由上向下四个让压片6被挤压变形的变形量逐渐变小,由上向下四个让压片6实现递进让压缓冲;并且,在上方的让压片6被挤压变形后,通过下方的让压片6实现让压筒3与第二钢绞线连接盘22的牢固连接,保持锚杆装置承受较大的轴向应力。

[0051] 上锚杆41的下端圆周外壁设置为第三外螺纹,第三外螺纹与第三螺纹孔211匹配。

[0052] 下锚杆42的上端圆周外壁设置为第四外螺纹,第四外螺纹与第四螺纹孔221匹配。

[0053] 第一钢绞线连接盘21螺纹连接于第一连接盘装配腔体12内,上锚杆41穿过锚杆腔体11,上锚杆41的下端螺纹连接于第三螺纹孔211内。

[0054] 第二钢绞线连接盘22放置于第二连接盘装配腔体14内,第二钢绞线连接盘22的上端边沿搭接于限位台阶16上,下锚杆42穿过让压腔体15,下锚杆42的上端螺纹连接于第四螺纹孔221内。

[0055] 第一钢绞线连接盘21与第二钢绞线连接盘22之间连接多根钢绞线5,在第二钢绞线连接盘22的边沿搭接于限位台阶16上时,钢绞线5处于松弛状态。

[0056] 让压筒3螺纹连接于让压腔体15内,下锚杆42穿过让压片6中间的通孔,最上端的让压片6搭接第二钢绞线连接盘22的下端边沿。通过最上端的让压片6和限位台阶16一起将第二钢绞线连接盘22限制于第二连接盘装配腔体14内。

[0057] 为了方便第一钢绞线连接盘21及钢绞线5的装配,外套筒1包括半套筒11和右半套筒102,半套筒11和右半套筒102的外轮廓均为半圆柱形。左半套筒101和右半套筒102之间装配连接为一体,左半套筒101于第一连接盘装配腔体12内壁设置内螺纹。这样,将钢绞线5的上端连接第一钢绞线连接盘21,再将第一钢绞线连接盘21螺纹连接于左半套筒101于第一连接盘装配腔体12内壁,最后将右半套筒102扣合在半套筒11上使二者装配连接为一体即可。其中,左半套筒101和右半套筒102之间经卡箍103装配连接为一体。左半套筒101和

右半套筒102与卡箍103的配合处设置有装配凹槽104,卡箍103位于装配凹槽104内,以使卡箍103与外套筒1装配牢固,避免卡箍103从外套筒1上脱落。

[0058] 第一钢绞线连接盘21沿着轴向开设第一线孔212,第一钢绞线连接盘21的上端面于第一线孔212的边沿开设第一沉槽213,钢绞线5的上端穿过第一线孔212,钢绞线5的上端装配有第一限位块51,第一限位块51位于第一沉槽213内。第二钢绞线连接盘22沿着轴向开设第二线孔222,第二钢绞线连接盘22的下端面于第二线孔222的边沿开设第二沉槽223,钢绞线5的下端穿过第二线孔222,钢绞线5的下端装配有第二限位块52,第二限位块52位于第二沉槽223内。如此,以实现钢绞线5与第一钢绞线连接盘21、第二钢绞线连接盘22的连接,连接方便且连接牢固。

[0059] 在本发明实施例中,还提供一种适用于断层锚固的支护方法,应用上述的适用于断层锚固的锚杆装置;

[0060] 所述方法如下:

[0061] 步骤1、向围岩中钻孔形成锚杆钻孔7并确定锚杆钻孔7中断层的位置,根据锚杆钻孔7的深度及锚杆钻孔7中断层的位置设置上锚杆41、下锚杆42的长度;

[0062] 先将钢绞线5的上端连接第一钢绞线连接盘21,第一钢绞线连接盘21连接于第一连接盘装配腔体12内,将上锚杆41穿过锚杆腔体11,将上锚杆41的下端连接于第一钢绞线连接盘21的第三螺纹孔211内;

[0063] 再将钢绞线5的下端连接第二钢绞线连接盘22,将第二钢绞线连接盘22放置于第二连接盘装配腔体14内,将第二钢绞线连接盘22的上端边沿搭接于限位台阶16上,使钢绞线5处于松弛状态,将下锚杆42穿过让压腔体15,下锚杆42的上端连接于第二钢绞线连接盘22的第四螺纹孔221内;

[0064] 最后将让压筒3螺纹连接于让压腔体15内,下锚杆42穿过让压片6中间的通孔,最上端的让压片6搭接第二钢绞线连接盘22的下端边沿。

[0065] 步骤2、将锚固剂放入锚杆钻孔7内,将适用于断层锚固的锚杆装置放置于锚杆钻孔7内,下锚杆42位于锚杆钻孔7的内部,上锚杆41位于锚杆钻孔7的外部,使外套筒1对应锚杆钻孔7中断层的位置,将适用于断层锚固的锚杆装置通过锚固剂锚固连接围岩,将上锚杆41的外端经锚固组件(锚杆盘81、锁紧螺母82)固定围岩外壁。此外,在适用于断层锚固的锚杆装置需要相对于围岩外壁倾斜设定角度布置时,可在锚固组件与围岩外壁之间布置三角形支架83。

[0066] 步骤3、在断层错动发生时下锚杆42相对于上锚杆41发生错位移动,外套筒1弯曲,同时,第二钢绞线连接盘22远离第一钢绞线连接盘21,部分或全部的钢绞线5由松弛状态变为张紧状态,第二钢绞线连接盘22沿着让压筒3的轴向移动,让压片6被挤压变形,最终使钢绞线5、让压片6达到静力平衡状态。

[0067] 至此,已经结合附图对本实施例进行了详细描述。依据以上描述,本领域技术人员应当对本发明适用于断层锚固的锚杆装置有了清楚的认识。本发明的适用于断层锚固的锚杆装置及支护方法,使外套筒1对应锚杆钻孔7中断层的位置,在正常支护过程中,整个装置连接为一体结构可以承受轴向应力,实现对围岩的支护;在断层错动发生时,下锚杆42相对于上锚杆41发生错位移动,外套筒1在绞线腔体13位置为中空结构以使外套筒1在绞线腔体13位置发生弯曲,同时,第二钢绞线连接盘22远离第一钢绞线连接盘21,部分或全部的钢绞

线5由松弛状态变为张紧状态,钢绞线5张紧后受力以加强上锚杆41和下锚杆42的连接强度,第二钢绞线连接盘22沿着让压筒3的轴向移动,让压片6被挤压变形实现让压缓冲,随着钢绞线5持续张紧、让压片6持续被挤压变形,最终使钢绞线5、让压片6达到静力平衡状态。如此,可以使锚杆装置在断层位置承载因断层错动产生的部分剪应力和瞬时较大的轴向应力,避免锚杆装置破断,保持锚杆装置支护的完整性,实现对围岩的安全、稳定支护。

[0068] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

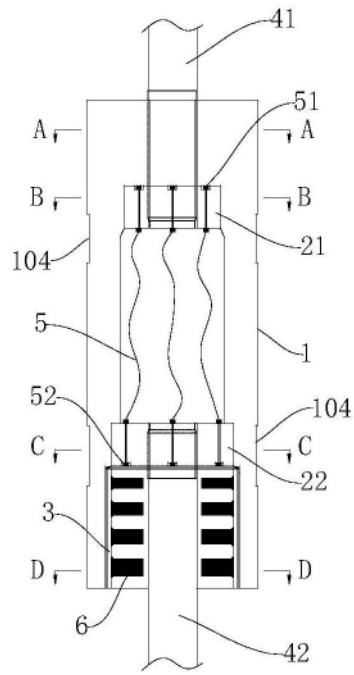


图1

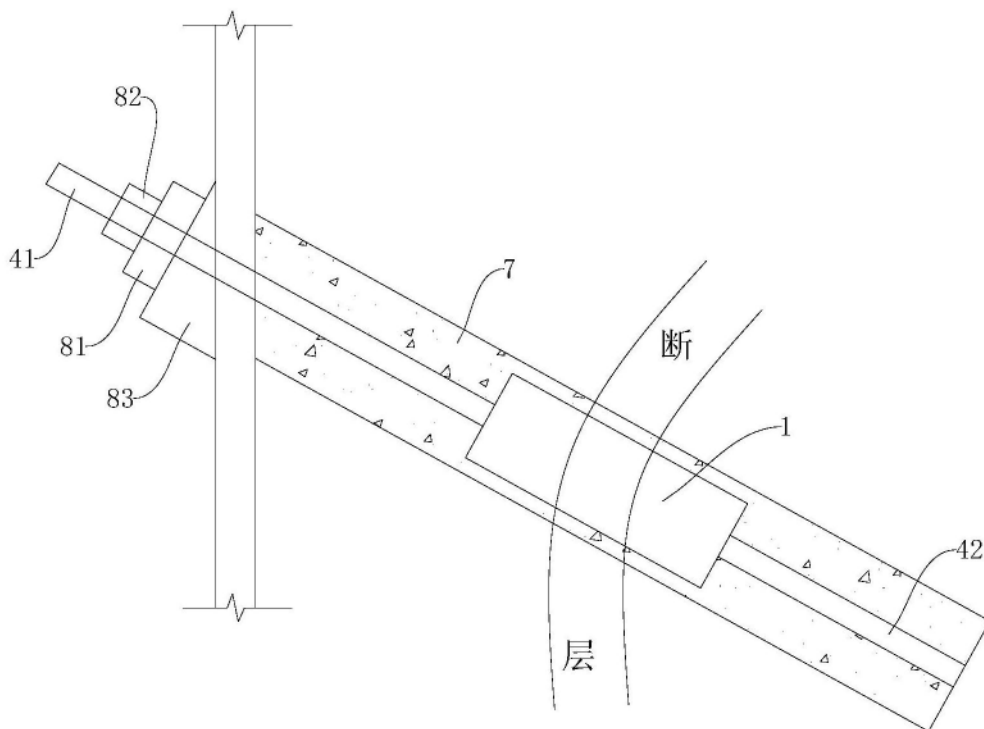


图2

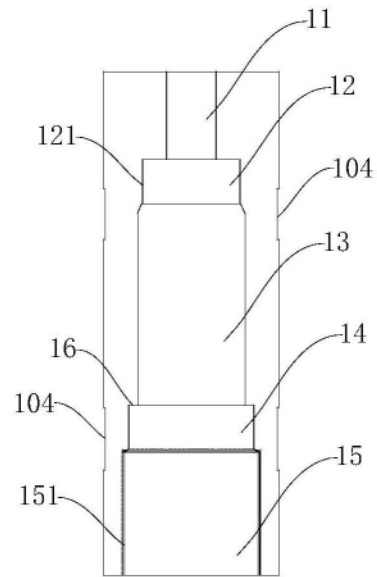


图3

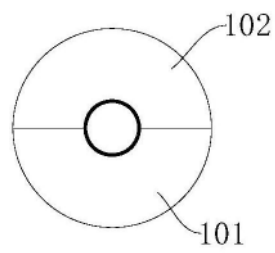


图4

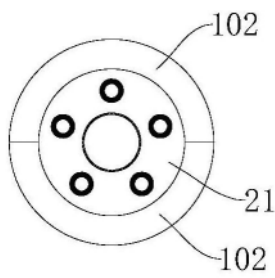


图5

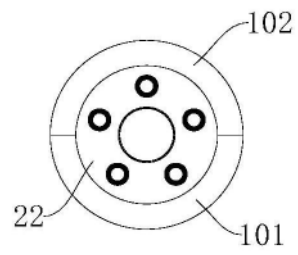


图6

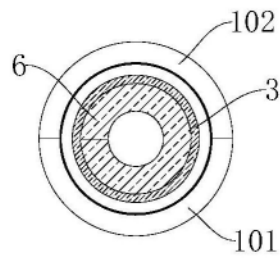


图7

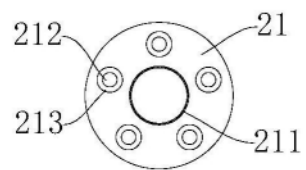


图8

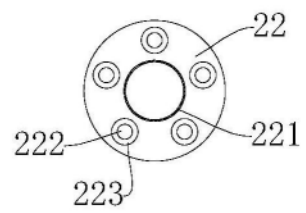


图9

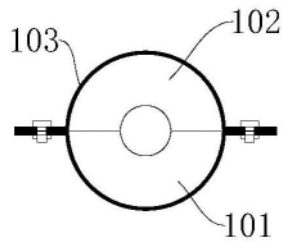


图10