(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114087002 B
(45)授权公告日 2024.01.16

(21)申请号 202111394992.7
(22)申请日 2021.11.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114087002 A
(43)申请公布日 2022.02.25
(73)专利权人 中铁大桥局集团第四工程有限公司
地址 210031 江苏省南京市浦口区迎江路40号
专利权人 中铁大桥局集团有限公司
杭绍台铁路有限公司
中国铁路设计集团有限公司
(72)发明人 王胜虎 彭超 李锋刚 杨文涛 曹祥 王显进 郑瑞斌 陈剑溪 张晓华 张军 徐菲 何一航 谈杰 陈泉流 王金顺 赵婷婷
(74)专利代理机构 武汉智权专利代理事务所(特殊普通合伙) 42225
专利代理师 费雅倩
(51)Int.Cl.
E21D 21/00(2006.01)
(56)对比文件
KR 101956124 B1,2019.03.11
CN 103133026 A,2013.06.05
CN 111594242 A,2020.08.28
CN 113279797 A,2021.08.20
审查员 曹莹莹

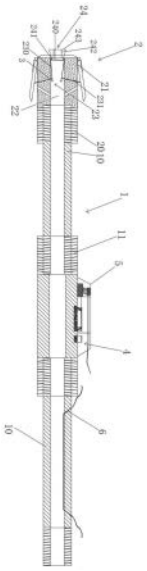
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种涨壳式锚杆

(57)摘要

本申请涉及一种涨壳式锚杆,涉及隧道施工设备技术领域。本涨壳式锚杆包括锚固构件,锚固构件又包括锚固头、第一驱动单元和第二驱动单元,锚固头包括一收纳腔,锚固头的一端与杆体的一端相连,另一端侧壁沿周向间隔转动设有至少两个间隔设置的锚固件,第一驱动单元设于收纳腔内,且至少部分伸出锚固头的侧壁并抵持于所有对应的锚固件上,第二驱动单元设于锚固头远离杆体的一端端部,且至少部分伸入收纳腔,第二驱动单元用于沿收纳腔伸缩以驱动第一驱动单元带动锚固件沿远离锚固头的方向转动。本申请提供的涨壳式锚杆,解决了相关技术中的测力锚杆由于注浆不饱满而导致锚固性能差、现场安装难度大的问题。



CN 114087002 B

1.一种涨壳式锚杆,其特征在于,其包括:

杆体(1);

锚固构件(2),其包括:

-锚固头(20),其包括一收纳腔(22),所述锚固头(20)的一端与所述杆体(1)的一端相连,另一端侧壁沿周向转动设有至少两个间隔设置的锚固件(21);

-第一驱动单元(23),其设于所述收纳腔(22)内,且至少部分伸出所述锚固头(20)的侧壁并抵持于所有对应的所述锚固件(21)上;

-第二驱动单元(24),其设于所述锚固头(20)远离所述杆体(1)的一端端部,且至少部分伸入所述收纳腔(22),所述第二驱动单元(24)用于沿所述收纳腔(22)伸缩以驱动所述第一驱动单元(23)带动所述锚固件(21)沿远离所述锚固头(20)的方向转动;

所述第一驱动单元(23)包括至少两组第一驱动组件,每一所述第一驱动组件均包括:

第一驱动件(230),其一端与所述收纳腔(22)内壁铰接;

第二驱动件(231),其活动穿设于所述收纳腔(22)的内壁,所述第二驱动件(231)位于所述收纳腔(22)内的一端滑设于所述第一驱动件(230)上,另一端伸出所述收纳腔(22)并抵持于对应的所述锚固件(21)上;

所述第二驱动件(231)靠近所述第一驱动件(230)的一端设有一凸块,所述第一驱动件(230)靠近所述第二驱动件(231)的一面设有与所述凸块匹配的滑槽,且所述第一驱动件(230)靠近所述第二驱动件(231)的一端端部设有挡板(3);

所述第二驱动单元(24)包括:

第三驱动件,其滑动设于所述收纳腔(22)内,且位于所有所述第一驱动件(230)之间,所述第三驱动件的边沿与所有所述第一驱动件(230)抵持相贴;

驱动按钮,其设于所述收纳腔(22)的一端且对应端与所述第三驱动件相连,所述驱动按钮用于沿所述收纳腔(22)伸缩以驱动所述第三驱动件带动所述第一驱动件(230)朝靠近所述收纳腔(22)的内壁方向移动,以驱动所述第二驱动件(231)带动对应的所述锚固件(21)朝远离所述锚固头(20)的方向转动;

所述第三驱动件包括驱动环(240)和多根沿所述驱动环(240)周向间隔设置的驱动连接杆(241),所述驱动连接杆(241)用于连接所述驱动环(240)和驱动按钮,所述驱动环(240)用于沿所述收纳腔(22)内壁移动的过程中驱动所述第一驱动件(230)朝靠近所述收纳腔(22)内壁的方向移动;

所述驱动按钮包括:

支撑圆筒(242),其一端与所述驱动连接杆(241)相连;

弹性橡胶层(243),其包覆于所述支撑圆筒(242)的外壁,所述弹性橡胶层(243)呈圆台形,且尺寸沿靠近所述驱动连接杆(241)的方向减小;

每一所述第一驱动件(230)的预设位置均设有固定孔,所述驱动环(240)与第一驱动件(230)对应的外壁上设有伸缩固定块,所述伸缩固定块用于在所述驱动环(240)移动预设距离后嵌入所述固定孔,以实现所述锚固头(20)的定位。

2.如权利要求1所述的一种涨壳式锚杆,其特征在于:所述伸缩固定块靠近所述第一驱动件(230)的一端端部边缘沿其周向间隔设有多个弹片,所述弹片倾斜设置并沿靠近所述驱动环(240)的方向逐渐远离所述伸缩固定块,多个所述弹片用于所述伸缩固定块固定于

所述固定孔内。

3.如权利要求1所述的一种涨壳式锚杆,其特征在于:所述杆体(1)外侧壁上还设有传感器组件(4),所述传感器组件(4)外罩设有一保护罩(5)。

4.如权利要求3所述的一种涨壳式锚杆,其特征在于:所述杆体(1)内还埋设有传输线缆(6),所述传输线缆(6)位于所述传感器组件(4)远离所述锚固构件(2)的一侧,所述传输线缆(6)与传感器组件(4)相连。

一种涨壳式锚杆

技术领域

[0001] 本申请涉及隧道施工设备技术领域,特别涉及一种涨壳式锚杆。

背景技术

[0002] 目前,锚杆是隧道工程中常用的支护结构类型,因此被大量应用于巷道工程、公路及铁路隧道的开挖支护,是初期支护结构或永久支护结构中的重要组成,其受力特点隐蔽,与地质条件、施工方法有密切联系。目前工程应用中常用的锚杆类型很多,包括传统的砂浆式锚杆、近年来新兴的机械式测力锚杆、电阻式测力锚杆、光纤式测力锚杆等,在隧道及岩土工程中,有效获得锚杆的受力分布特征对工程施工、设计均有较大作用,可为所监测的结构稳定性提供判别依据,而在监测受力前需要对锚杆进行安装固定。

[0003] 然而,相关技术中的砂浆式测力锚杆以及光纤式测力锚杆存在锚固困难的致命缺点,这些类型的锚杆均需要依靠注浆后提供的粘结应力来实现锚杆杆身与周围围岩的锚固连接,因此在注浆前锚杆无法固定在围岩深处,这也导致了无法对隧道拱顶等部位进行受力测试,因为这些部位的浆液注入后,在重力影响下易产生流失,导致无法正常锚固锚杆,其他部位也常会出现注浆不饱满而导致测受力不准确的问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种涨壳式锚杆,以解决相关技术中的测力锚杆由于注浆不饱满而导致锚固性能差、现场安装难度大的问题。

[0005] 第一方面,提供了一种涨壳式锚杆,其包括:

[0006] 杆体;

[0007] 锚固构件,其包括:

[0008] -锚固头,其包括一收纳腔,所述锚固头的一端与所述杆体的一端相连,另一端侧壁沿周向转动设有至少两个间隔设置的锚固件;

[0009] -第一驱动单元,其设于所述收纳腔内,且至少部分伸出所述锚固头的侧壁并抵持于所有对应的所述锚固件上;

[0010] -第二驱动单元,其设于所述锚固头远离所述杆体的一端端部,且至少部分伸入所述收纳腔,所述第二驱动单元用于沿所述收纳腔伸缩以驱动所述第一驱动单元带动所述锚固件沿远离所述锚固头的方向转动。

[0011] 一些实施例中,所述第一驱动单元包括至少两组第一驱动组件,每一所述第一驱动组件均包括:

[0012] 第一驱动件,其一端与所述收纳腔内壁铰接;

[0013] 第二驱动件,其活动穿设于所述收纳腔的内壁,所述第二驱动件位于所述收纳腔内的一端滑设于所述第一驱动件上,另一端伸出所述收纳腔并抵持于对应的所述锚固件上。

[0014] 一些实施例中,所述第二驱动件靠近所述第一驱动件的一端设有一凸块,所述第

一驱动件靠近所述第二驱动件的一面设有与所述凸块匹配的滑槽,且所述第一驱动件靠近所述第二驱动件的一端端部设有挡板。

[0015] 一些实施例中,所述第二驱动单元包括:

[0016] 第三驱动件,其滑动设于所述收纳腔内,且位于所有所述第一驱动件之间,所述第三驱动件的边沿与所有所述第一驱动件抵持相贴;

[0017] 驱动按钮,其设于所述收纳腔的一端且对应端与所述第三驱动件相连,所述驱动按钮用于沿所述收纳腔伸缩以驱动所述第三驱动件带动所述第一驱动件朝靠近所述收纳腔的内壁方向移动,以驱动所述第二驱动件带动对应的所述锚固件朝远离所述锚固头的方向转动。

[0018] 一些实施例中,所述第三驱动件包括驱动环和多根沿所述驱动环周向间隔设置的驱动连接杆,所述驱动连接杆用于连接所述驱动环和驱动按钮,所述驱动环用于沿所述收纳腔内壁移动的过程中驱动所述第一驱动件朝靠近所述收纳腔内壁的方向移动。

[0019] 一些实施例中,所述驱动按钮包括:

[0020] 支撑圆筒,其一端与所述驱动连接杆相连;

[0021] 弹性橡胶层,其包覆于所述支撑圆筒的外壁,所述弹性橡胶层呈圆台形,且尺寸沿靠近所述驱动连接杆的方向减小。

[0022] 一些实施例中,每一所述第一驱动件的预设位置均设有固定孔,所述驱动环与第一驱动件对应的外壁上设有伸缩固定块,所述伸缩固定块用于在所述驱动环移动预设距离后嵌入所述固定孔,以实现所述锚固头的定位。

[0023] 一些实施例中,所述伸缩固定块靠近所述第一驱动件的一端端部边缘沿其周向间隔设有多个弹片,所述弹片倾斜设置并沿靠近所述驱动环的方向逐渐远离所述伸缩固定块,多个所述弹片用于所述伸缩固定块固定于所述固定孔内。

[0024] 一些实施例中,所述杆体外侧壁上还设有传感器组件,所述传感器组件外罩设有一保护罩。

[0025] 一些实施例中,所述杆体内还埋设有传输线缆,所述传输线缆位于所述传感器组件远离所述锚固构件的一侧,所述传输线缆与传感器组件相连。

[0026] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0027] 本申请实施例提供了一种涨壳式锚杆,其包括锚固头,通过在锚固头的外侧壁沿周向转动设置至少两个间隔设置的锚固件,以及在锚固头的收纳腔内设置第一驱动单元和第二驱动单元,使得第二驱动单元在沿收纳腔伸缩的过程中,可以驱动第一驱动单元带动锚固件沿远离锚固头的方向转动,从而实现涨壳式锚杆的与周围围岩的锚固固定。本涨壳式锚杆相比于相关技术中的其他需要依靠注浆才能进行锚固的测力锚杆而言,可以直接通过自身结构即与周围围岩进行良好的锚固固定,第一驱动单元和第二驱动单元结构的巧妙设计,既不占用锚杆多余的空间,保证了锚杆具有良好的结构强度,且安装过程十分方便,能保证一些难以达到注浆标准的特殊位置也实现良好的锚固,从而获得锚杆的准确受力分布。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使

用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本申请实施例提供的涨壳式锚杆的截面剖视示意图。

[0030] 图中:1-杆体,10-第一中空杆,11-第二中空杆,2-锚固构件,20-锚固头,21-锚固件,22-收纳腔,23-第一驱动单元,230-第一驱动件,231-第二驱动件,24-第二驱动单元,240-驱动环,241-驱动连接杆,242-支撑圆筒,243-弹性橡胶层,3-挡板,4-传感器组件,5-保护罩,6-传输线缆。

具体实施方式

[0031] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0032] 本申请实施例提供了一种涨壳式锚杆,其能解决相关技术中的测力锚杆由于注浆不饱满而导致锚固性能差、现场安装难度大的问题。

[0033] 参见图1所示,本涨壳式锚杆包括杆体1和锚固构件2,锚固构件2包括锚固头20、第一驱动单元23和第二驱动单元24,其中,锚固头20包括一收纳腔22,锚固头20的一端与杆体1的一端相连,另一端侧壁沿周向转动设有至少两个间隔设置的锚固件21,第一驱动单元23设于收纳腔22内,且至少部分伸出锚固头20的侧壁并抵持于所有对应的锚固件21上,第二驱动单元24设于锚固头20远离杆体1的一端端部,且至少部分伸入收纳腔22,第二驱动单元24用于沿收纳腔22伸缩以驱动第一驱动单元23带动锚固件21沿远离锚固头20的方向转动。

[0034] 进一步的,第一驱动单元23具体包括至少两组第一驱动组件,每一第一驱动组件均包括第一驱动件230和第二驱动件231,其中,第一驱动件230的一端与收纳腔22内壁铰接,第二驱动件231活动穿设于收纳腔22的内壁,第二驱动件231位于收纳腔22内的一端滑设于第一驱动件230上,另一端伸出收纳腔22并抵持于对应的锚固件21上。

[0035] 具体的,第一驱动组件的数量与锚固件21的数量及位置均对应,第一驱动件230为呈长方形的长板状,且位于初始状态时,第一驱动件230倾斜设置,一端与收纳腔22内壁铰接,另一端朝远离收纳腔22内壁的方向倾斜,因此,其自由端与内壁之间存在一定的距离,对应的,穿设于收纳腔22内壁上的第二驱动件231一部分伸入收纳腔22内且端部滑设于第一驱动件230的自由端上,另一端伸出收纳腔22并抵持于对应的锚固件21上,当第二驱动单元24朝伸入收纳腔22的方向移动时,第二驱动单元24用于驱动所有的第一驱动件230朝靠近收纳腔22的内壁的方向转动,于是,转动的第一驱动件230驱动对应的第二驱动件231伸出收纳腔22,最后,逐渐伸出收纳腔22的第二驱动件231驱动位于其端部的锚固件21朝远离锚固头20外侧壁的方向转动,以达到整个锚固头20与周围围岩锚固的目的。

[0036] 进一步的,由于在安装固定的过程中,因为第一驱动件230的运动轨迹为弧形,因此第一驱动件230和第二驱动件231之间会发生一定距离的相对滑动,为了防止第二驱动件231从第一驱动件230上脱出,于是,在第二驱动件231靠近第一驱动件230的一端设有一凸块,对应的,在第一驱动件230靠近第二驱动件231的一面设有与凸块匹配的滑槽,且第一驱

动件230靠近第二驱动件231的一端端部设有挡板3。因此，凸块和滑槽的设置保证了第二驱动件231始终沿既定的轨迹沿第一驱动件230滑动，挡板3的设置则保证了第二驱动件231不会从第一驱动件230上脱出，导致第一驱动单元23失效的问题。

[0037] 进一步的，第二驱动单元24具体包括第三驱动件和驱动按钮，其中，第三驱动件滑动设于收纳腔22内，且位于所有第一驱动件230之间，第三驱动件的边沿与所有第一驱动件230抵持相贴，驱动按钮设于收纳腔22的一端且对应端与第三驱动件相连，驱动按钮用于沿收纳腔22伸缩以驱动第三驱动件带动第一驱动件230朝靠近收纳腔22的内壁方向移动，以驱动第二驱动件231带动对应的锚固件21朝远离锚固头20的方向转动。

[0038] 进一步的，第三驱动件具体包括驱动环240和多根沿驱动环240周向间隔设置的驱动连接杆241，驱动连接杆241用于连接驱动环240和驱动按钮，驱动环240用于沿收纳腔22内壁移动的过程中驱动第一驱动件230朝靠近收纳腔22内壁的方向移动。

[0039] 进一步的，为了保证在未使用时的结构紧密性和稳定性，驱动按钮具体包括支撑圆筒242和弹性橡胶层243，其中，支撑圆筒242的一端与驱动连接杆241相连，弹性橡胶层243包覆于支撑圆筒242的外壁，弹性橡胶层243呈圆台形，且尺寸沿靠近驱动连接杆241的方向减小。

[0040] 具体的，驱动环240的尺寸略小于收纳腔22的内径尺寸，处于初始状态时，驱动环240所处的位置靠近收纳腔22的端口处，且其四周边缘与所有的第一驱动件230均抵持相贴，由于驱动环240的尺寸不变，因此，在安装时，将位于端部的驱动按钮用力抵持在围岩上，此时弹性橡胶层243发生挤压变形，与支撑圆筒242共同朝收纳腔22的方向移动，继而带动驱动连接杆241和驱动环240朝收纳腔22内移动，随着驱动环240的移动，由于其尺寸大于第一驱动件230之间的尺寸，于是，驱动环240抵持驱动各个第一驱动件230均朝靠近收纳腔22的内壁的方向移动，继而驱动第二驱动件231朝伸出收纳腔22的方向移动，最后驱动锚固件21朝远离锚固头20外侧壁的方向转动，实现整个锚固头20与周围围岩锚固的目的。

[0041] 进一步的，由于弹性橡胶层243存在一个弹性回复力，因此一旦撤走将驱动按钮抵持于围堰上的力后，弹性橡胶层243的回复力就会有带动驱动环240复位的趋势，这较大的影响了锚杆的固定稳定性。因此，在每一第一驱动件230的预设位置均设有固定孔，对应的，在驱动环240与第一驱动件230对应的外壁上设有伸缩固定块，伸缩固定块用于在驱动环240移动预设距离后嵌入固定孔，以实现锚固头20的定位防止由于弹性橡胶层243的回复力带动驱动环240复位。

[0042] 进一步的，伸缩固定块靠近第一驱动件230的一端端部边缘沿其周向间隔设有多个弹片，弹片倾斜设置并沿靠近驱动环240的方向逐渐远离伸缩固定块，多个弹片用于伸缩固定块固定于固定孔内。具体的，当伸缩固定块嵌入对应的固定孔内的过程中，多个弹片均被压缩，于是使得伸缩固定块整体穿过固定孔，而一旦穿过固定孔后，由于没有了固定孔侧壁的限制，施加在弹片上的力解除，于是弹片恢复原来的形态，此时多个弹片的对应端均抵持在固定孔的边沿上，较好的限制了驱动环240与第一驱动件230之间的移动。

[0043] 进一步的，杆体1外侧壁上还设有传感器组件4，传感器组件4外罩设有一保护罩5。具体的，杆体1包括两根第一中空杆10和设于两根中空杆10之间的第二中空杆11，锚固头20远离驱动按钮的一端与其中一第一中空杆10通过螺纹固定。第二中空杆11的外壁上设有传感器组件4，这里的传感器组件4具体为压磁传感器，基于压磁材料的压磁效应，可以产生无

线测试效果,且在设置的过程中无需破坏锚杆本申请的结构强度。

[0044] 进一步的,杆体1内还埋设有传输线缆6,传输线缆6位于传感器组件4远离锚固构件2的一侧,即埋设于远离锚固头20的第一中空杆10内部,传输线缆6与传感器组件4相连,用于信号传输。

[0045] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”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申请和简化描述,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申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0047] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

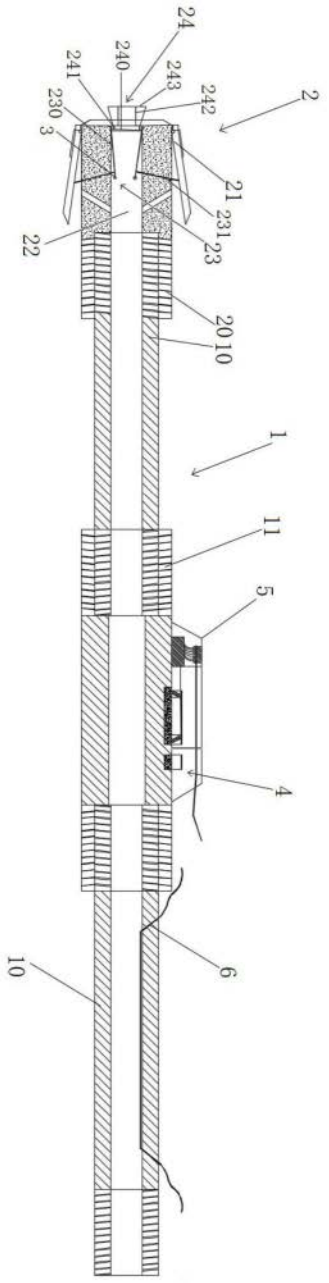


图1