(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108397216 B
(45)授权公告日 2023.11.17

(21)申请号 201810455807.2

(22)申请日 2018.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108397216 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(73)专利权人 山东建筑大学
地址 250101 山东省济南市历城区临港开发区凤鸣路1000号

(72)发明人 王军 顾薛青 郭毕钧 左建平 王正泽 宋建新

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
专利代理师 陈晓敏

(51)Int.Cl.
E21D 11/22(2006.01)

(56)对比文件
CN 102877862 A,2013.01.16
CN 208137969 U,2018.11.23
CN 104481559 A,2015.04.01
US 2012313369 A1,2012.12.13
CN 202882942 U,2013.04.17
CN 105649657 A,2016.06.08
CN 106285724 A,2017.01.04
GB 1398390 A,1975.06.18
CN 106812543 A,2017.06.09
CN 102852533 A,2013.01.02

审查员 陈盼盼

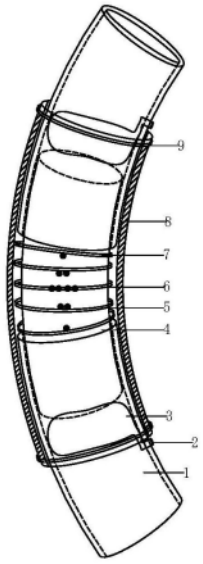
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种钢管混凝土拱架可缩式接头及拱架

(57)摘要

本发明公开了一种钢管混凝土拱架可缩式接头及拱架,它解决了拱架中刚性连接接头容易导致拱架破坏的问题,其既可以保证钢管混凝土拱架初期支护的承载力,又可使支护体具有可缩性能,当围岩荷载增大时,通过拱架可缩适度让压,以降低作用在支护体上的荷载,更有利于保护支护体长期稳定,其技术方案为:包括两端插入既有拱架接口处的内插钢管,所述内插钢管外部套设外侧接头套管,所述内插钢管中部管外套设压缩限位部件,压缩限位部件设置于内插钢管两端既有拱架之间,在既有拱架受力超过压缩限位部件耐压能力后压缩限位部件位移,既有拱架接头处随之位移,拱架整体尺寸缩小实现让压。



CN 108397216 B

1.一种钢管混凝土拱架可缩式接头,其特征是,包括两端插入既有拱架接口处的内插钢管,所述内插钢管外部套设外侧接头套管,所述内插钢管中部管外套设压缩限位部件,压缩限位部件设置于内插钢管两端既有拱架之间,在既有拱架受力超过压缩限位部件耐压能力后压缩限位部件位移,既有拱架接头处随之位移,拱架整体尺寸缩小实现让压;

所述压缩限位部件包括多级限位卡,限位卡包括套设于内插钢管管外的限位环,限位环环体上设置与级数相对应的焊点;

所述内插钢管轴向中心处设置最高级数限位卡,由内插钢管中部向两端设置级数依次降低的限位卡;

所述多级限位卡级数设置为三级,其中三级限位卡对应的焊点数量为4n个,三级限位卡设置于内插钢管轴向中心处;二级限位卡对应的焊点数量为2n个,二级限位卡分设于三级限位卡两侧;一级限位卡对应的焊点数量为n个,一级限位卡设置于二级限位卡远离三级限位卡的一侧;相邻限位卡之间间隔距离。

2.如权利要求1所述的可缩式接头,其特征是,所述压缩限位部件为弹性元件。

3.如权利要求1所述的可缩式接头,其特征是,所述外侧接头套管和内插钢管均为弧形管,外侧接头套管长度大于内插钢管长度,内插钢管与外侧接头套管之间具有设定间隙。

4.如权利要求1所述的可缩式接头,其特征是,所述内插钢管两端部设置充填袋,充填袋内充填柔性材料,充填袋胀满时顶在内插钢管端部且在外侧接头套管包裹范围内,拱架受力压缩变形时充填袋被压缩进而体积变小;

所述充填袋设置后压浆孔,后压浆孔设置于拱架外侧的外侧接头套管两端,后压浆孔可拧上注浆接头。

5.如权利要求1所述的可缩式接头,其特征是, 所述外侧接头套管两端部均设置端头加强环,端头加强环紧固套设于外侧接头套管端头。

6.一种钢管混凝土拱架,其特征是,包括多节弧形的拱架结构体,多节拱架结构体之间通过如权利要求1-5任一项所述的可缩式接头连接成环体。

7.如权利要求6所述的钢管混凝土拱架,其特征是,相邻节所述拱架结构体端部套设于内插钢管与外侧接头套管之间,内插钢管两端插入相邻节拱架结构体内侧设定长度。

一种钢管混凝土拱架可缩式接头及拱架

技术领域

[0001] 本发明涉及地下工程支护技术领域,特别是涉及一种钢管混凝土拱架可缩式接头及拱架。

背景技术

[0002] 随着我国地下工程向高埋深和大断面方向发展,地下空间围岩稳定越来越差,工程支护困难也越来越突出,已成为影响我国地下工程安全施工以及煤炭安全高效生产的重要问题。钢管混凝土拱架承载力高、施工简单,已成为深部软岩硐室及其他大变形地下空间广泛采用的一种支护措施。

[0003] 然而,工程中普遍使用接头套管来拼装钢管混凝土拱架,拱架各段之间刚性连接,拱架不具备可缩性,在高应力或动压作用下,钢管混凝土拱架只能硬抗围岩荷载,一旦荷载超限容易导致拱架破坏。

[0004] 综上所述,现有技术对于拱架刚性连接容易导致拱架破坏的问题,尚缺乏有效的解决方案。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种钢管混凝土拱架可缩式接头,以解决地下工程中拱架不能可缩让压的问题,本发明提出的可缩式接头,既可以保证钢管混凝土拱架的初期承载力,又可使拱架具有可缩性能,当围岩荷载增大到一定程度时,通过拱架可缩适度让压,以降低作用在拱架上的围岩荷载,有利于保护支护结构长期稳定。

[0006] 进一步的,本发明采用下述技术方案:

[0007] 一种钢管混凝土拱架可缩式接头,包括两端插入既有拱架接口处的内插钢管,所述内插钢管外部套设外侧接头套管,所述内插钢管中部管外套设压缩限位部件,压缩限位部件设置于内插钢管两端既有拱架之间,在既有拱架受力超过压缩限位部件耐压能力后压缩限位部件位移,既有拱架接头处随之位移,拱架整体尺寸缩小实现让压。

[0008] 进一步的,所述压缩限位部件包括多级限位卡,限位卡包括套设于内插钢管管外的限位环,限位环环体上设置与级数相对应的焊点。

[0009] 进一步的,所述内插钢管轴向中心处设置最高级数限位卡,由内插钢管中部向两端设置级数依次降低的限位卡。

[0010] 进一步的,所述多级限位卡级数设置为三级,其中三级限位卡对应的焊点数量为4n个,三级限位卡设置于内插钢管轴向中心处;二级限位卡对应的焊点数量为2n个,二级限位卡分设于三级限位卡两侧;一级限位卡对应的焊点数量为n个,一级限位卡设置于二级限位卡远离三级限位卡的一侧。由此,一级限位卡邻近于既有拱架,而后依次向内插钢管轴向中心处设置二级限位卡和三级限位卡,在受力压缩时,先由一级限位卡受力,超过一级限位卡极限阻力时,焊点开裂,拱架开始压缩,拱架移动至下一级限位卡后拱架完成第一次可缩,重新稳定;当拱架内力超过再下一级限位卡极限阻力后,拱架再次可缩。

[0011] 进一步的,相邻所述限位卡之间间隔设定距离。

[0012] 或者,所述压缩限位部件为弹性元件。

[0013] 进一步的,所述外侧接头套管和内插钢管均为弧形管,外侧接头套管长度大于内插钢管长度,内插钢管与外侧接头套管之间具有设定间隙。

[0014] 进一步的,所述内插钢管两端部设置充填袋,充填袋内充填膨胀泡沫剂或发泡胶等柔性材料,充填袋胀满时顶在内插钢管端部且在外侧接头套管包裹范围内,拱架受力压缩变形时充填袋被压缩进而体积减小,充填袋压缩变形,变形主要来自于柔性材料自身压缩。

[0015] 进一步的,所述充填袋设置后压浆孔,后压浆孔设置于拱架外侧的外侧接头套管两端,后压浆孔可拧上注浆接头。充填袋在拱架灌注混凝土前紧贴在拱架钢管内壁上,拱架灌注混凝土时不影响混凝土流通,混凝土灌注完成后立刻通过连接充填袋的后压浆孔注入柔性材料,在混凝土凝固前实现充填袋起胀。

[0016] 进一步的,所述外侧接头套管两端部均设置端头加强环,端头加强环紧固套设于外侧接头套管端头。

[0017] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种钢管混凝土拱架,包括多节弧形的拱架结构体,多节拱架结构体之间通过如上所述的可缩式接头连接成环体。

[0018] 进一步的,相邻节所述拱架结构体端部套设于内插钢管与外侧接头套管之间,内插钢管两端插入相邻节拱架结构体内侧设定长度。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0020] (1)本发明的可缩式接头,其通过在拱架连接处设置压缩限位部件,在拱架受力超过一定程度时压缩限位部件的焊接点受压破坏而产生位移实现让压,能够有效解决深部支护中钢管混凝土拱架不能可缩让压的问题,保证支护结构在高应力和扰动荷载作用下长期稳定,缓解不利受力条件造成的结构破坏。

[0021] (2)本发明的可缩式接头,可保障钢管混凝土拱架的初撑力,满足巷道初始稳定,当围岩荷载积聚到一定程度时才发挥可缩性能。

[0022] (3)本发明的可缩式接头,具有良好的压缩性能,与普通刚性接头套管相比,可缩式接头可以使钢管混凝土拱架实现可缩变形,适度让压,有利于降低作用在拱架上的围岩荷载,延长拱架服务年限,更有利于保护支护体稳定。

[0023] (4)本发明的可缩式接头,压缩限位部件设置成多级,可以对拱架内力实现多级让压,使拱架压缩形成新的稳定。

[0024] (5)本发明的可缩式接头,通过设置柔性材料充填袋,一方面可以排出灌注混凝土后拱架顶部离析的灰浆或灰水,使钢管内的混凝土灌注更密实;另一方面为后期接头可缩提供变形空间。

附图说明

[0025] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0026] 图1为本发明可缩式接头的示意图;

[0027] 图2a为本发明可缩式接头压缩变形前示意图;

[0028] 图2b为本发明可缩式接头第一次压缩变形示意图；

[0029] 图2c为本发明可缩式接头第二次压缩变形示意图；

[0030] 图3为钢管混凝土拱架整体示意图；

[0031] 图3a为钢管混凝土拱架压缩变形后示意图；

[0032] 图中，1-拱架钢管，2-后压浆孔，3-充填袋，4-内插钢管，5-二级限位卡，6-三级限位卡，7-一级限位卡，8-外侧接头套管，9-端头加强环，10-拱架结构体，11-可缩式接头。

具体实施方式

[0033] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0034] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0035] 正如背景技术所介绍的，现有技术中存在拱架中刚性连接接头容易导致拱架破坏的问题，为了解决如上的技术问题，本申请提出了一种钢管混凝土拱架可缩式接头及拱架。深部工程支护中钢管混凝土支护结构体不仅承受较大的围岩荷载而且受力条件复杂，集中受力、偏载、荷载破洞等作用使得支护结构内力过大，支护结构若不能可缩让压，即使承载力较高也很容易快速破坏。如何保证支护结构在高应力和动压作用下的长期稳定，缓解不利受力条件造成的结构破坏，是本发明所要解决的技术难题。

[0036] 本发明的可缩式接头连接于钢管混凝土拱架之间，能够保障钢管混凝土拱架初期支护承载力，能满足巷道初始稳定。本发明的可缩式接头具有良好的压缩变形性能，使钢管混凝土拱架支护体具有较大的可缩变形能力，保证支护体在深部高应力和动压扰动作用下的稳定性。

[0037] 本申请的一种典型的实施方式中，如图1所示，提供了一种钢管混凝土拱架可缩式接头，包括两端插入既有拱架(即拱架钢管1)接口处的内插钢管4，内插钢管4外部套设外侧接头套管8，内插钢管4中部管外套设压缩限位部件，压缩限位部件设置于内插钢管4两端拱架钢管1之间，在既有拱架受力超过压缩限位部件耐压能力后压缩限位部件位移，既有拱架接头处随之位移，拱架整体尺寸缩小实现让压。

[0038] 本发明可缩式接头所具有的特征能够有效解决深部工程支护中钢管混凝土拱架不能可缩让压的问题，有利于降低作用在拱架上的围岩荷载，缓解不利受力条件造成的结构破坏，延长拱架服务年限，保证支护结构在高应力和扰动荷载作用下的长期稳定。

[0039] 压缩限位部件包括多级限位卡，限位卡包括套设于内插钢管4管外的限位环，限位环即为套于内插钢管的环状结构，限位环环体上设置与级数相对应的焊点。

[0040] 内插钢管4轴向中心处设置最高级数限位卡，由内插钢管4轴向中心向两端设置级数依次降低的限位卡。

[0041] 多级限位卡是按强度进行分级，其中焊接点数量是划分限位卡强度等级的依据，焊接点数量越多，限位卡强度越高。根据现场围岩条件的不同，可以适当调整限位卡数量，

以满足不同可缩量需求。

[0042] 优选的实施方案中,多级限位卡级数设置为三级,分别为一级限位卡7、二级限位卡5、三级限位卡6,其中三级限位卡6对应的焊点数量为4n个,三级限位卡6设置于内插钢管4轴向中心处;二级限位卡5对应的焊点数量为2n个,二级限位卡5分设于三级限位卡6两侧;一级限位卡7对应的焊点数量为n个,一级限位卡7设置于二级限位卡5远离三级限位卡6的一侧。由此,一级限位卡7邻近于既有拱架,而后依次向内插钢管4轴向中心处设置二级限位卡5和三级限位卡6,在受力压缩时,先由一级限位卡7受力,超过一级限位卡7极限阻力时,焊点开裂,拱架开始压缩,拱架移动至下一级限位卡后拱架完成第一次可缩,重新稳定;当拱架内力超过再下一级限位卡极限阻力后,拱架再次可缩。

[0043] 本发明实施例中限位卡数量共5个,强度分为三级,分别为2个一级限位卡7(焊点数量采用2个)、2个二级限位卡5(焊点数量采用4个)和1个三级限位卡6(焊点数量采用8个),其中一级限位卡7强度最低,邻近于既有拱架;三级限位卡6强度最强,设置于内插钢管4轴向中心处;二级限位卡5强度居中,设在一级限位卡与三级限位卡之间,相邻限位卡之间间隔设定距离,本实施例中相邻限位卡间距离为40~50mm。

[0044] 为防止焊点或焊缝处锈蚀,损失强度,焊接点及焊缝处进行防锈处理:可采用喷涂油漆或表面镀锌等方法。

[0045] 另一种实施方案中,本发明中的压缩限位部件可以采用弹性元件,即可以采用弹簧,当拱架内力逐渐增大时,拱架钢管压缩弹簧向钢管中间位置移动,拱架开始压缩,压缩过程中弹簧阻力也会逐渐变大,当拱架内力与弹簧阻力达到平衡时完成可缩,重新稳定;当拱架内力继续增大且大于弹簧阻力时,支架再次发生可缩,从而达到支护结构可缩的目的。

[0046] 外侧接头套管8两端部均设置端头加强环9,端头加强环9紧固套设于外侧接头套管8端头。端头加强环9增强管端约束力,可防止钢管受力变形从接头中脱落。

[0047] 外侧接头套管8和内插钢管4均为弧形管,外侧接头套管8长度大于内插钢管4长度,内插钢管4与外侧接头套管8之间具有设定间隙。

[0048] 内插钢管4两端部设置充填袋3,充填袋3内充填膨胀泡沫剂或发泡胶等柔性材料,充填袋3胀满时顶在内插钢管4端部且在外侧接头套管8包裹范围内,拱架受力压缩变形时充填袋3随之压缩变形,变形主要来自于柔性材料自身压缩。

[0049] 充填袋3设置后压浆孔2,后压浆孔2设置于拱架外侧的外侧接头套管8两端,后压浆孔2可拧上注浆接头。充填袋在拱架灌注混凝土前紧贴在拱架钢管内壁上,拱架灌注混凝土时不影响混凝土流通,混凝土灌注完成后立刻通过连接充填袋的后压浆孔注入柔性材料,在混凝土凝固前实现充填袋起胀。

[0050] 本发明中柔性材料充填袋的设计,在拱架灌注混凝土后通过后压浆孔2进行充填柔性材料,充填后充填袋3注满胀起,完全胀起状态时充填袋3仍在外侧接头套管包裹范围之内,其具有两个作用:一方面排出灌注混凝土后拱架顶部离析的灰浆或灰水,使钢管内的混凝土灌注更密实,另一方面为后期接头可缩提供变形空间。

[0051] 如图2a-图2c所示,为限位卡压缩变形的三个阶段对比图。具体地,限位卡分三级,当拱架内力超过一级限位卡7极限阻力时,焊点开裂,拱架钢管随限位卡向内插钢管轴向中心处移动,拱架开始压缩,钢管移动至下一级限位卡后拱架完成第一次可缩,重新稳定;当拱架内力超过再下一级限位阻力后,支架再次可缩。其整体高度及宽度产生可缩量,半径变

小。在拱架压缩过程中,充填袋中的柔性材料被压缩,体积变小,在整个压缩完成时,充填袋也会基本完全压缩。

[0052] 本申请的另一种典型的实施方式中,提供了一种钢管混凝土拱架,如图3所示,包括多节弧形的拱架结构体10,多节拱架结构体10之间通过如上的可缩式接头11连接成环体。本实施例中设置四段拱架架体和四个可缩式接头拼接成形,拱架架体钢管伸入可缩式接头内且伸入长度达到设定长度,保证拱架变形拱架钢管不脱落,再向拱架内灌注混凝土。拱架架体钢管和接头数量根据实际需求变更。

[0053] 相邻节拱架结构体10端部套设于内插钢管4与外侧接头套管8之间,内插钢管4两端插入相邻节拱架结构体10内侧设定长度。本申请中外侧接头套管8包裹两端拱架架体钢管长度各200mm,内插钢管4两端插入拱架结构体10内侧150mm。

[0054] 如图3a所示为钢管混凝土拱架压缩变形后状态,随着拱架内力逐渐变大,限位卡被逐级压缩让压,拱架钢管随限位卡继续伸入接头内,最终到达内插钢管轴向中心处,完成压缩变形,即完成整个可缩过程,拱半径为2.5m的圆形钢管混凝土拱架,整体高度可缩250mm,宽度可缩250mm。

[0055] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

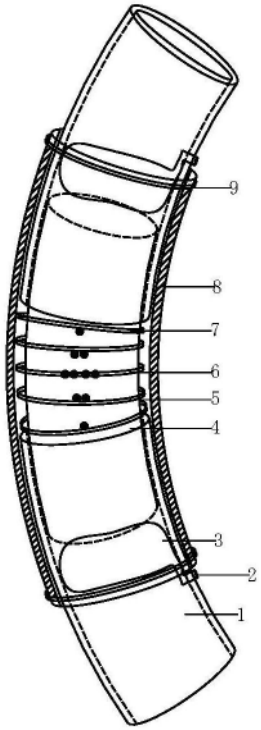


图1

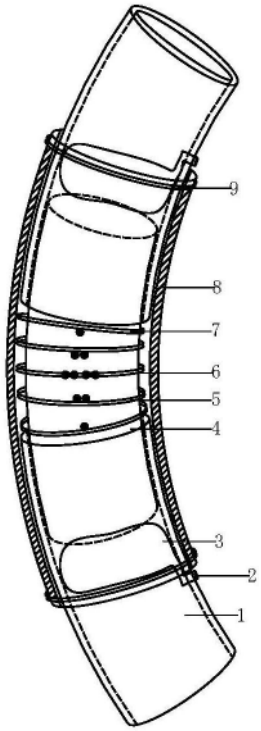


图2a

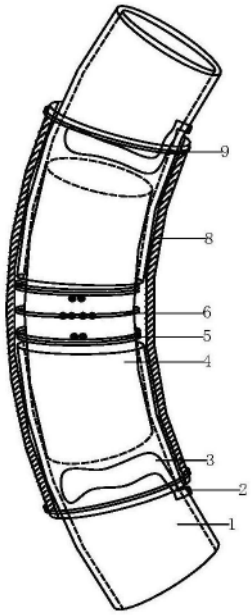


图2b

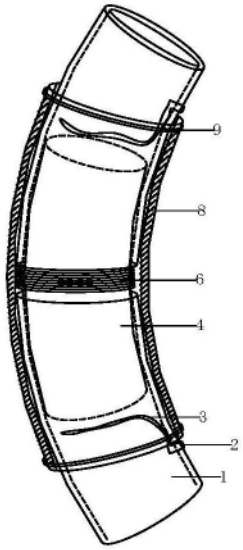


图2c

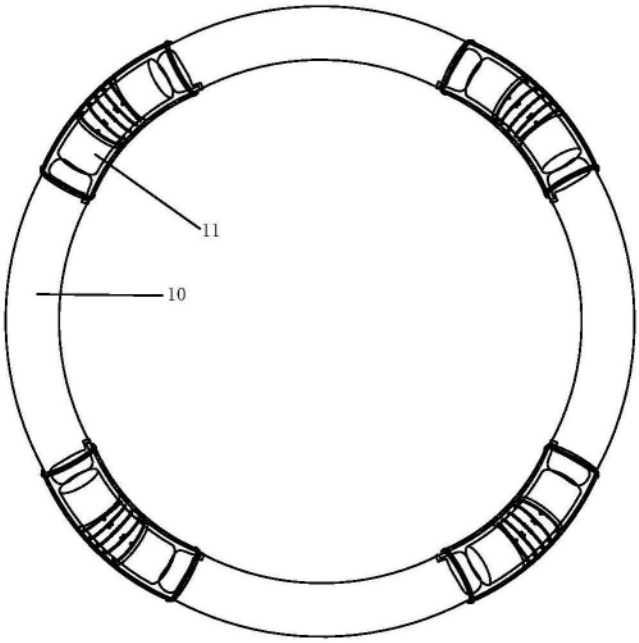


图3

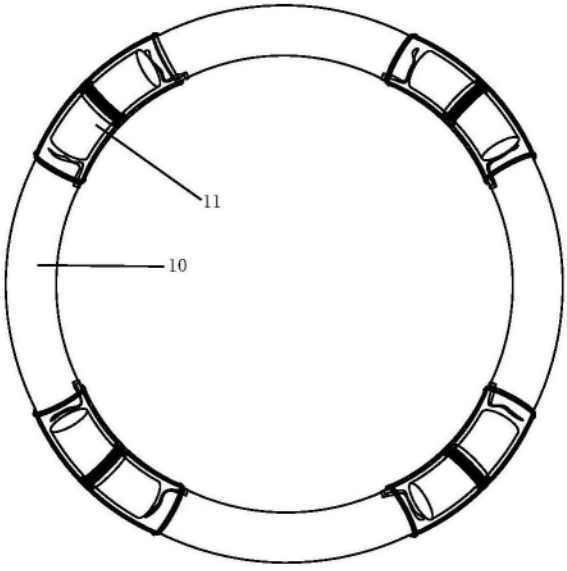


图3a