



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110219676 A

(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201910482259.7

(22)申请日 2019.06.04

(71)申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市泰丰大街168号

(72)发明人 张若飞 赵光明 孟祥瑞 李英明

刘增辉 考四明

(74)专利代理机构 合肥维可专利代理事务所

(普通合伙) 34135

代理人 吴明华

(51) Int. Cl.

E21D 11/18(2006.01)

E21D 11/00(2006.01)

F16F 15/02(2006.01)

F16F 15/023(2006.01)

F16F 15/04(2006.01)

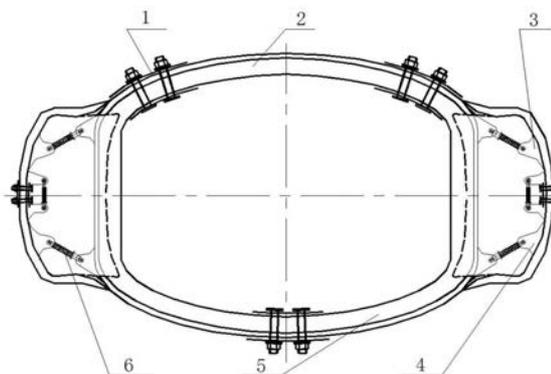
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置

(57)摘要

本发明公开了一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,包括:用于承受作用力的X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件;所述Y轴向构件沿X轴向构件左右对称设置,并通过液压隔震传力弹性构件与X轴向构件连接形成支护结构;所述X轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述Y轴向构件,所述Y轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述X轴向构件;通过X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件之间的装配,构成一体的支护结构,可以实现缓和、均化支护装置所承受的外部围岩变形挤压所产生的载荷。



1. 一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于,包括:

用于承受作用力的X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件;所述Y轴向构件沿X轴向构件左右对称设置,并通过液压隔震传力弹性构件与X轴向构件连接形成支护结构;

所述X轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述Y轴向构件,所述Y轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述X轴向构件。

2. 根据权利要求1所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述X轴向构件包括:用于承受作用力且上下设置的拱形件I和拱形件II;所述Y轴向构件包括:用于承受作用力且上下对称的外帮部构件I和外帮部构件II。

3. 根据权利要求2所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述拱形件I和外帮部构件I之间、拱形件II和外帮部构件II之间均形成容纳多个液压隔震传力弹性构件的空腔;

所述拱形件I的两端部均通过液压隔震传力弹性构件与外帮部构件I连接,所述拱形件II的两端部也通过液压隔震传力弹性构件与外帮部构件II连接,所述外帮部构件I和外帮部构件II之间同样通过液压隔震传力弹性构件连接;

所述拱形件I和拱形件II承受垂直方向的作用力时,拱形件I和拱形件II之间相向移动,拱形件I和拱形件II的两端部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

所述外帮部构件I和外帮部构件II承受垂直方向的作用力时,外帮部构件I和外帮部构件II之间相向移动,外帮部构件I和外帮部构件II的两端部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

所述外帮部构件I和外帮部构件II承受水平方向的作用力时,外帮部构件I和外帮部构件II均向空腔移动,外帮部构件I和外帮部构件II的中部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

所述液压隔震传力弹性构件缓冲并传递所述作用力。

4. 根据权利要求2所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述拱形件I呈向上拱起的正拱形状,所述拱形件II呈向下拱起的反拱形状。

5. 根据权利要求4所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述拱形件I的两端部均具有向下延伸的弯曲段I,所述弯曲段II为拱形件I与拱形件I端部之间构成的内夹角小于160度的弯曲段I;

所述拱形件II的两端部均具有向上延伸的棚腿部,所述棚腿部的上端具有弯曲段II,所述弯曲段II为棚腿部与棚腿部上端之间构成的内夹角小于160度的弯曲段II。

6. 根据权利要求5所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述弯曲段I和弯曲段II呈上下叠合,且弯曲段I和弯曲段II叠合的外侧套设有卡箍。

7. 根据权利要求2所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述外帮部构件I包括:左右对称的两个弧形曲板I,所述弧形曲板I的上端与拱形件I的端部上侧贴合;

所述外帮部构件II包括:左右对称的两个弧形曲板II,所述弧形曲板II的下端与拱形件II的端部下侧贴合。

8. 根据权利要求7所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述弧形曲板I的下端与弧形曲板II的上端呈左右叠合,且弧形曲板I下端与弧形曲板II上端叠合的外侧也套设有卡箍。

9. 根据权利要求5所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述弯曲段I的一侧固连有肋板I,肋板I通过液压隔震传力弹性构件与肋板II活动连接,所述肋板II固连于弧形曲板I的一侧;

所述弯曲段II的一侧固连有肋板III,肋板III通过液压隔震传力弹性构件与肋板IV活动连接,所述肋板IV固连于弧形曲板II的一侧;

所述弧形曲板I的一侧还固连有肋板V,所述弧形曲板II的一侧还固连有肋板VI,所述肋板V与肋板VI之间通过液压隔震传力弹性构件活动连接。

10. 根据权利要求9所述的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,其特征在于:所述液压隔震传力弹性构件包括:液压减震器、以及弹性元件。

## 一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下或隧道支护技术领域,尤其是涉及一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置。

### 背景技术

[0002] 目前,金属支架支护技术在国内、外矿井巷道、铁路及各类地下工程的隧道支护中已经得到了普遍应用,是施工工程实现安全、高产和高效必不可少的关键技术之一。随着巷道金属支架支护技术的日趋成熟,在矿井巷道或隧道支护中的应用也日渐重要。传统支护装置的种类有很多,通过不同类型的支护装置在工程中的应用发现,现有的支护装置在支护过程中存在整体结构稳定性差,受力不均匀,易局部受到较大的偏应力作用,在围岩变形的挤压作用下容易造成破坏,难以对巷道全断面周围岩体施加较均匀的支撑力,强矿压影响下受到冲击载荷作用无法适应围岩剧烈变形而导致局部结构受力过大容易造成其整体结构支护强度降低,支护效果不明显等主要缺点。

[0003] 如实用新型专利(CN201982126U)公开了一种门式巷道支护支架,能对遭遇特殊地质构造带或矿压集中显现的巷道进行支护,如实用新型专利(CN201826852U)公开了一种煤矿巷道冲击让位吸能支护装置,能提高支护装置的抗冲击能力,如发明专利(CN102182478A)公开了一种矿用快速消波耗能缓冲装置,降低了冲击载荷对设备及工作人员的伤害。

[0004] 综上,传统的支护装置存在以下弊端:

[0005] 1. 在支护过程中难以对围岩施加较均匀的支护力,自身结构调节能力差,巷道围岩变形对支护结构的影响较大,支护结构局部受载过大发生变形容易造成整体支护结构不稳定而发生破坏、失效;

[0006] 2. 现有技术中的,金属支架支护作为一种被动支护方式,难以获得理想的支护效果,尤其对于冲击矿井巷道,在巷道支护过程中,强矿压显现影响下受到冲击动载作用影响,时常出现由于支护装置不能较好适应围岩的剧烈变形,容易受到局部围岩变形挤压荷载作用造成结构局部受力过大,导致支架容易整体稳定性降低,发生变形破坏,不能充分发挥其支护性能;

[0007] 现场施工必须使支护结构适应围岩的变形,增强支护结构与围岩之间的耦合关系,在限制围岩变形的同时充分发挥支护结构整体的支撑力,否则不利于围岩承载结构的形成和调整,易导致围岩的自承能力降低,造成巷道收敛变形过大,为此我们提出一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置以解决上述问题。

### 发明内容

[0008] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供了一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,该防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置主要适用于矿井巷道支护,保持巷道畅通和围岩稳定。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,包括:

[0010] 用于承受作用力的X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件;所述Y轴向构件沿X轴向构件左右对称设置,并通过液压隔震传力弹性构件与X轴向构件连接形成支护结构;

[0011] 所述X轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述Y轴向构件,所述Y轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件施加给所述X轴向构件。

[0012] 作为上述方案的进一步优化,所述X轴向构件包括:用于承受作用力且上下设置的拱形件I和拱形件II;

[0013] 所述Y轴向构件包括:用于承受作用力且上下对称的外帮部构件I和外帮部构件II。

[0014] 作为上述方案的进一步优化,所述拱形件I和外帮部构件I之间、拱形件II和外帮部构件II之间均形成容纳多个液压隔震传力弹性构件的空腔;

[0015] 所述拱形件I的两端部均通过液压隔震传力弹性构件与外帮部构件I连接,所述拱形件II的两端部也通过液压隔震传力弹性构件与外帮部构件II连接,所述外帮部构件I和外帮部构件II之间同样通过液压隔震传力弹性构件连接;

[0016] 所述拱形件I和拱形件II承受垂直方向的作用力时,拱形件I和拱形件II之间相向移动,拱形件I和拱形件II的两端部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

[0017] 所述外帮部构件I和外帮部构件II承受垂直方向的作用力时,外帮部构件I和外帮部构件II之间相向移动,外帮部构件I和外帮部构件II的两端部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

[0018] 所述外帮部构件I和外帮部构件II承受水平方向的作用力时,外帮部构件I和外帮部构件II均向空腔移动,外帮部构件I和外帮部构件II的中部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件施加该作用力;

[0019] 所述液压隔震传力弹性构件缓冲并传递所述作用力。

[0020] 作为上述方案的进一步优化,所述拱形件I呈向上拱起的正拱形状,所述拱形件II呈向下拱起的反拱形状。

[0021] 作为上述方案的进一步优化,所述拱形件I的两端部均具有向下延伸的弯曲段I,所述弯曲段II为拱形件I与拱形件I端部之间构成的内夹角小于160度的弯曲段I;

[0022] 所述拱形件II的两端部均具有向上延伸的棚腿部,所述棚腿部的上端具有弯曲段II,所述弯曲段II为棚腿部与棚腿部上端之间构成的内夹角小于160度的弯曲段II。

[0023] 作为上述方案的进一步优化,所述弯曲段I和弯曲段II呈上下叠合,且弯曲段I和弯曲段II叠合的外侧套设有卡箍。

[0024] 作为上述方案的进一步优化,所述外帮部构件I包括:左右对称的两个弧形曲板I,所述弧形曲板I的上端与拱形件I的端部上侧贴合;

[0025] 所述外帮部构件II包括:左右对称的两个弧形曲板II,所述弧形曲板II的下端与拱形件II的端部下侧贴合。

[0026] 作为上述方案的进一步优化,所述弧形曲板I的下端与弧形曲板II的上端呈左右

叠合,且弧形曲板I下端与弧形曲板II上端叠合的外侧也套设有卡箍。

[0027] 作为上述方案的进一步优化,所述弯曲段I的一侧固连有肋板I,肋板I通过液压隔震传力弹性构件与肋板II活动连接,所述肋板II固连于弧形曲板I的一侧;

[0028] 所述弯曲段II的一侧固连有肋板III,肋板III通过液压隔震传力弹性构件与肋板IV活动连接,所述肋板IV固连于弧形曲板II的一侧;

[0029] 所述弧形曲板I的一侧还固连有肋板V,所述弧形曲板II的一侧还固连有肋板VI,所述肋板V与肋板VI之间通过液压隔震传力弹性构件活动连接。

[0030] 作为上述方案的进一步优化,所述液压隔震传力弹性构件包括:液压减震器、以及弹性元件。

[0031] 本发明的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,具备如下有益效果:

[0032] 1.本发明的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,通过X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件之间的装配,构成一体的支护结构,改变了支护装置的受力状态,有效减小了支护过程中支护阻力的损失,各个构件之间相互作用,可以实现缓和、均化支护装置所承受的外部围岩变形挤压所产生的载荷,改善优化其受力状态,易于支护装置受力趋于平衡,增强其承载能力,减弱了巷道围岩开挖卸荷效应所引起的破坏;

[0033] 2.本发明的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,通过卡箍对构件之间的叠合处进行连接紧固,可以全断面约束由巷道开挖卸荷所引起的原始应力的损耗,对巷道全断面施加支护阻力,改善围岩应力状态,对巷道整个全断面围岩进行支护,断面利用率和支护效率高;

[0034] 3.本发明的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,采用液压隔震传力弹性构件可以使支护装置的各个构件所承受的外部围岩变形载荷相互传递,共同受力,抵消强矿压显现围岩变形载荷的同时又能承受变形来有效避免支护装置由于受冲击动载过大而发生整体破坏、失效,且进一步使支护装置各构件与围岩变形的协调能力增强,适应围岩变形,改善其支护性能。

[0035] 参照后文的说明与附图,详细公开了本发明的特定实施方式,指明了本发明的原理可以被采用的方式,应该理解,本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制,在所附权利要求的精神和条款的范围内,本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

## 附图说明

[0036] 图1为本发明防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置整体装配示意图;

[0037] 图2为本发明防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置整体拆分示意图;

[0038] 图3为本发明防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置侧面示意图;

[0039] 图4为本发明的液压隔震传力弹性构件安装示意图。

[0040] 图中:卡箍1、拱形件I2、弯曲段I2-1、肋板I2-2、外帮部构件I3、弧形曲板I3-1、肋板II3-2、肋板V3-4、外帮部构件II4、弧形曲板II4-1、肋板IV4-3、肋板VI4-5、拱形件II5、弯曲段II5-1、肋板III5-3、液压隔震传力弹性构件6、安装销7、安装圆孔I2-3、安装圆孔II3-3、安装圆孔III3-5、安装圆孔IV4-2、安装圆孔V4-4、安装圆孔VI5-4。

## 具体实施方式

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中及实施例,对本发明进行进一步详细说明。但是应该理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限制本发明的范围。

[0042] 需要说明的是,当元件被称为“设置于、设有”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件,本文中所使用的术语“垂直的”“水平的”“左”“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0043] 当然的,本文中“固连”为固定连接的含义,固定连接的方式有很多种,例如:焊接;

[0044] 除非另有定义,本文所使用的所有技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同,本文中在说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在限制本发明,本文中所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合;

[0045] 请参阅说明书附图1-4,为本发明提供的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,包括:用于承受作用力的X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件6;Y轴向构件沿X轴向构件左右对称设置,并通过液压隔震传力弹性构件6与X轴向构件连接形成支护结构;

[0046] X轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件6施加给Y轴向构件,Y轴向构件承受作用力时,将作用力通过液压隔震传力弹性构件6施加给X轴向构件;

[0047] 本实施方式的一种防冲击全断面可调控自平衡矿山支护装置,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0048] (1)通过X轴向构件、Y轴向构件、以及设置在X轴向构件和Y轴向构件之间的液压隔震传力弹性构件6之间的装配,构成一体的支护结构,改变了支护装置的受力状态,有效减小了支护过程中支护阻力的损失,各个构件之间相互作用,可以实现缓和、均化支护装置所承受的外部围岩变形挤压所产生的载荷,改善优化其受力状态,易于支护装置受力趋于平衡,增强其承载能力,减弱了巷道围岩开挖卸荷效应所引起的破坏;

[0049] (2)通过卡箍1对构件之间的叠合处进行连接紧固,可以全断面约束由巷道开挖卸荷所引起的原始应力的损耗,对巷道全断面施加支护阻力,改善围岩应力状态,对巷道整个全断面围岩进行支护,断面利用率和支护效率高;

[0050] (3)采用液压隔震传力弹性构件6可以使支护装置的各个构件所承受的外部围岩变形载荷相互传递,共同受力,抵消强矿压显现围岩变形载荷的同时又能承受变形来有效避免支护装置由于受冲击动载过大而发生整体破坏、失效,且进一步使支护装置各构件与围岩变形的协调能力增强,适应围岩变形,改善其支护性能;

[0051] 下面将对本申请中的各部件的具体结构以及相互的配合关系进行具体的说明,以使本领域技术人员能根据下面的说明更好地理解本申请;

[0052] 参阅图1和图2,X轴向构件包括:用于承受作用力且上下设置的拱形件I2和拱形件II5,Y轴向构件包括:用于承受作用力且上下对称的外帮部构件I3和外帮部构件II4,拱形件I2和外帮部构件I3之间、拱形件II5和外帮部构件II4之间均形成容纳多个液压隔震传力弹性构件6的空腔;

[0053] 拱形件I2的两端部均通过液压隔震传力弹性构件6与外帮部构件I3连接,拱形件II 5的两端部也通过液压隔震传力弹性构件6与外帮部构件II 4连接,外帮部构件I3和外帮部构件II 4之间同样通过液压隔震传力弹性构件6连接;

[0054] 拱形件I2呈向上拱起的正拱形状,拱形件II 5呈向下拱起的反拱形状,且拱形件I2优选为U型钢材质制成,拱形件II 5优选为异形U型钢材质制成,拱形件I2的两端部均具有向下延伸的弯曲段I2-1,弯曲段II 5-1为拱形件I2与拱形件II 5端部之间构成的内夹角小于160度的弯曲段I2-1,拱形件II 5的两端部均具有向上延伸的棚腿部,棚腿部的上端具有弯曲段II 5-1,弯曲段II 5-1为棚腿部与棚腿部上端之间构成的内夹角小于160度的弯曲段II 5-1,弯曲段I2-1和弯曲段II 5-1呈上下叠合,且弯曲段I2-1和弯曲段II 5-1叠合的外侧套设有卡箍1;

[0055] 外帮部构件I3包括:左右对称的两个弧形曲板I3-1,弧形曲板I3-1的上端与拱形件I2的端部上侧贴合,外帮部构件II 4包括:左右对称的两个弧形曲板II 4-1,弧形曲板II 4-1的下端与拱形件II 5的端部下侧贴合,弧形曲板I3-1的下端与弧形曲板II 4-1的上端呈左右叠合,且弧形曲板I3-1下端与弧形曲板II 4-1上端叠合的外侧也套设有卡箍1;

[0056] 在本实施方式中,设置的卡箍1,既保证了整体支护装置具备一定的初始支撑力,又保证支护装置在支护过程中受围岩变形挤压力过大时具备可缩性,液压隔震传力弹性构件6配合支护装置的可缩性,通过卡箍1的松紧程度来调节和控制整体的可缩性,示意性的举例说明:利用卡箍1上的螺帽扭紧力矩来调节该支护装置对围岩施加初始支撑力,配合液压隔震传力弹性构件6共同承载,均化受力,保证在支护围岩过程中各部件相互作用、共同承载,提高该支护装置的承载能力;

[0057] 具体的,弯曲段I2-1的一侧固连有肋板I2-2,肋板I2-2通过液压隔震传力弹性构件6与肋板II 3-2活动连接,肋板II 3-2固连于弧形曲板I3-1的一侧,弯曲段II 5-1的一侧固连有肋板III 5-3,肋板III 5-3通过液压隔震传力弹性构件6与肋板IV 4-3活动连接,肋板IV 4-3固连于弧形曲板II 4-1的一侧,弧形曲板I3-1的一侧还固连有肋板V 3-4,弧形曲板II 4-1的一侧还固连有肋板VI 4-5,肋板V 3-4与肋板VI 4-5之间通过液压隔震传力弹性构件6活动连接;

[0058] 液压隔震传力弹性构件6缓冲并传递作用力,在本实施方式中,液压隔震传力弹性构件6包括:液压减震器、以及弹性元件,如图3和图4所示,液压减震器为本领域的公知技术,弹性元件优选为具备高强度、高弹性的压缩弹簧,且弹性元件套设于液压减震器的外侧,示意性的举例说明:在图3中,弹性元件的一组力臂与肋板III 5-3贴合;其另一组力臂与肋板IV 4-3贴合;

[0059] 力的作用是相互的,液压隔震传力弹性构件6的设置实现双向支撑传力,能承受变形,缓冲外部围岩变形载荷,也可以承受冲击动载作用;

[0060] 具体的,拱形件I2和拱形件II 5承受垂直方向的作用力时,拱形件I2和拱形件II 5之间相向移动,拱形件I2和拱形件II 5的两端部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件6施加该作用力,以使肋板I2-2与肋板II 3-2之间、肋板III 5-3与肋板IV 4-3之间的液压隔震传力弹性构件6收缩;

[0061] 外帮部构件I3和外帮部构件II 4承受垂直方向的作用力时,外帮部构件I3和外帮部构件II 4之间相向移动,外帮部构件I3和外帮部构件II 4的两端部均向空腔内的液压隔震

传力弹性构件6施加该作用力,以使肋板V3-4与肋板VI4-5之间的液压隔震传力弹性构件6收缩;

[0062] 外帮部构件I3和外帮部构件II4承受水平方向的作用力时,外帮部构件I3和外帮部构件II4均向空腔移动,外帮部构件I3和外帮部构件II4的中部均向空腔内的液压隔震传力弹性构件6施加该作用力,同样使得肋板I2-2与肋板II3-2之间、肋板III5-3与肋板IV4-3之间的液压隔震传力弹性构件6收缩;

[0063] 当然的,肋板I2-2、肋板II3-2、肋板III5-3、肋板IV4-3、肋板V3-4、肋板VI4-5均预加工有凹型缺口及安装圆孔I2-3、安装圆孔II3-3、安装圆孔III3-5、安装圆孔IV4-2、安装圆孔V4-4、安装圆孔VI5-4,液压隔震传力弹性构件6与各个肋板的安装连接均通过安装销7进行紧固,拆装方便,有利于支护装置安装及回收复用;

[0064] 在上述实施方式中,由于支护装置是一个整体,所以各个结构之间相互作用,改善支护的受力状态,对围岩施加较均匀的支护阻力,任意方向产生的作用力(例如围岩变形挤压所产生的载荷),可以在各个结构之间相互传递,利用其自身的结构可以实现缓和、均化支护装置所承受的外部围岩变形载荷,改善优化其受力状态,易于支护装置受力趋于平衡,增强其承载能力,有利于各个部件共同受力,与围岩变形相互协调,适应围岩变形,稳固围岩;

[0065] 示意性的举例说明:上述实施方式中,外帮部构件I3和外帮部构件II4承受垂直方向的作用力时,肋板V3-4与肋板VI4-5之间的液压隔震传力弹性构件6收缩,由于力的作用是相互的,液压隔震传力弹性构件6也将作用力反向施加给外帮部构件I3和外帮部构件II4,作用力之间进行相互抵消,同时外帮部构件I3和外帮部构件II4之间又能通过收缩变形来有效避免该支护装置由于受冲击动载过大而发生整体破坏、失效,总的来说,液压隔震传力弹性构件6一方面可以变形,适应围岩变形,传递载荷,另一方面还可以承受较大载荷作用,有一定支撑能力,保证支护结构的强度;

[0066] 液压隔震传力弹性构件6还能够将作用力传递,有利于整体均匀受力,同时也降低强矿压影响下围岩变形对支护装置的损害,示意性的举例说明:当拱形件I2承受垂直方向的作用力时,其两端部向空腔内的液压隔震传力弹性构件6施加该作用力,由于支护装置为一整体,该作用力所产生的载荷通过支护装置向巷道的帮部及底部传递,从而利用了垂直方向作用力(顶部围岩变形挤压载荷)限制巷道帮部及底部围岩的收敛变形,减小支护阻力损失,保证在支护围岩过程中各部件相互作用、共同承载,提高该支护装置的承载能力,有利于稳固围岩;

[0067] 当外帮部构件I3承受水平方向的作用力时,外帮部构件I3的上端可沿着拱形件I2的上端面移动,同理,外帮部构件II4承受水平方向的作用力时,外帮部构件II4的下端可沿着拱形件II5的下端面移动,受到作用力时可以相互运动以形成收缩,总而言之,上下方位都可以移动传递载荷,以对巷道顶部、底部进行支护;

[0068] 当然的,本实施方式中的支护结构除了X轴向与Y轴向受力,其它任意方向的围岩均可以向支护结构施加作用力,换言之,本实施方式给出了支护结构的X轴向与Y轴向受力,但支护结构并不局限与X轴向与Y轴向受力的使用场景中;

[0069] 综上,无论受到任意方向的作用力,液压隔震传力弹性构件6均配合支护结构的可缩性,以保证全部断面支护,通过液压隔震传力弹性构件6抵消强矿压显现围岩变形载荷的

同时又能收缩变形来有效避免该支护装置由于受冲击动载过大而发生整体破坏、失效,且使支护装置各部件结构与围岩变形的协调能力增强,改善其支护性能;

[0070] 需要说明的是,本实施方式中作用力至少包括冲击动载和变形挤压载荷,当然的作用力还可以包括地震作用力、爆破作用力等;

[0071] 考虑到传递载荷的问题,外帮部构件I3和外帮部构件II4的边缘均可加宽,以在保证可缩性的同时易于传递载荷;

[0072] 考虑到收缩性的问题,拱形件II5中部的初始状态呈断开状,如图2所示,拱形件II5的中部能够相互叠合并通过卡箍1连接在一起,如图1所示,以使支护装置在收缩时,拱形件II5的左右两侧能够相向移动以助于支护装置的收缩。

[0073] 需要说明的是,在本申请的描述中,术语“I”、“II”等仅用于描述目的和区别类似的对象,两者之间并不存在先后顺序,也不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0074] 此外,在本申请的描述中,除非另有说明,多个”的含义是两个或两个以上,多个元件、成分、部件或步骤能够由单个集成元件、成分、部件或步骤来提供。另选地,单个集成元件、成分、部件或步骤可以被成分离的多个元件、成分、部件或步骤。用来描述元件、成分、部件或步骤的公开“一”或“一个”并不说为了排除其他的元件、成分、部件或步骤。

[0075] 应该理解,以上描述是为了进行图示说明而不是为了进行限制。通过阅读上述描述,在所提供的示例之外的许多实施方式和许多应用对本领域技术人员来说都将是显而易见的。因此,本教导的范围不应该参照上述描述来确定,而是应该参照所附权利要求以及这些权利要求所拥有的等价物的全部范围来确定。出于全面之目的,所有文章和参考包括专利申请和公告的公开都通过参考结合在本文中。在前述权利要求中省略这里公开的主题的任何方面并不是为了放弃该主体内容,也不应该认为发明人没有将该主题考虑为所公开的发明主题的一部分。

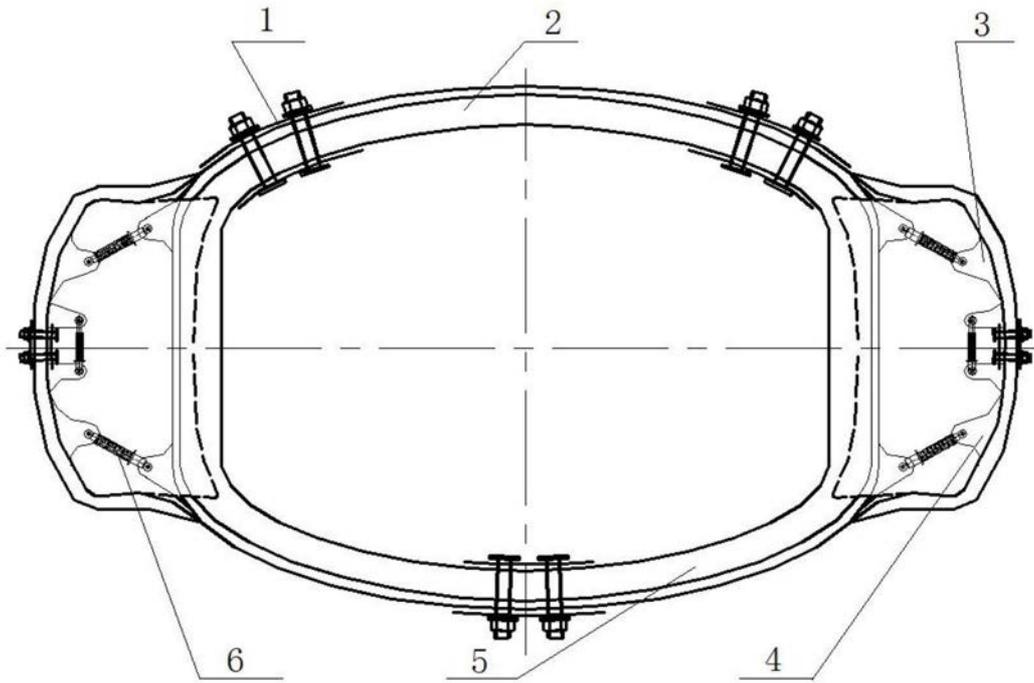


图1

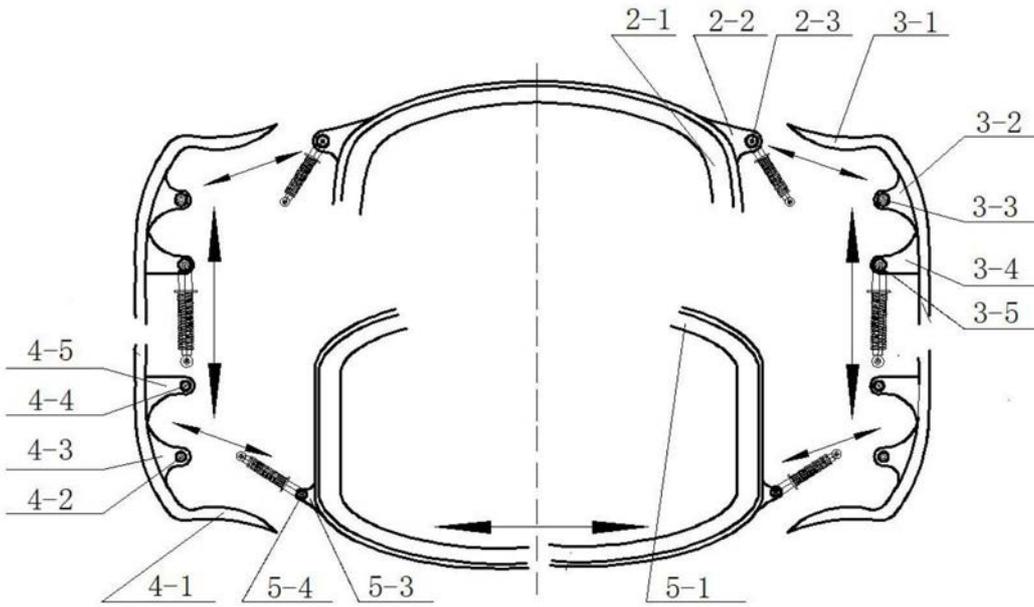


图2

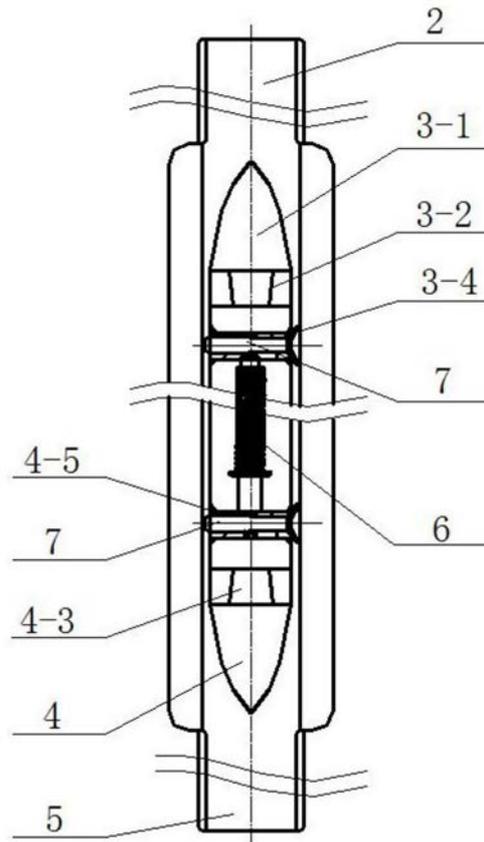


图3

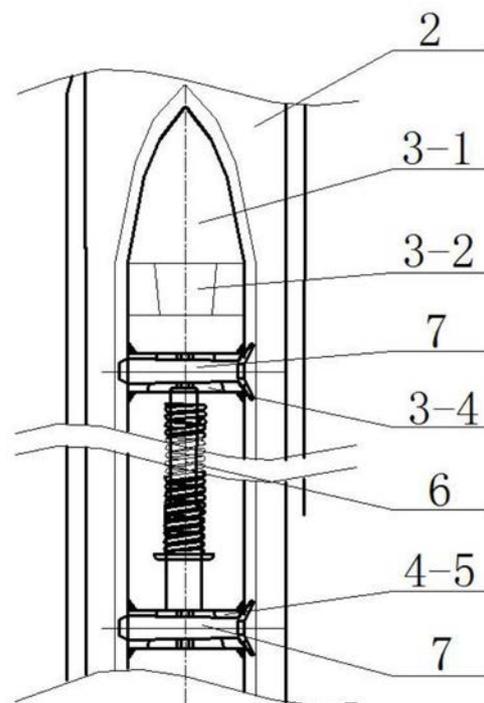


图4