



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104121026 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201410311227.8

审查员 吴依笛

(22)申请日 2014.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104121026 A

(43)申请公布日 2014.10.29

(73)专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 朱昌星 赵洪波 王凤娥 常旭
韩宪军

(74)专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205

代理人 许伯严

(51)Int.Cl.

E21D 11/00(2006.01)

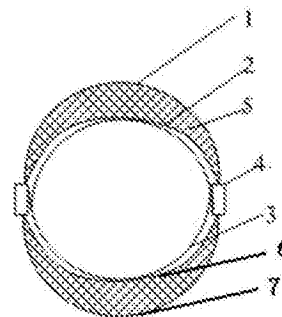
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

矿井巷道复合支护结构

(57)摘要

本发明提供一种矿井巷道复合支护结构,包括可变形的椭圆形环形管体,在该椭圆形环形管体的空腔内填充有泡沫混凝土,所述椭圆形环形管体在其偏长方向的左右两侧的截面向内缩紧,椭圆形环形管体在外界的压力下产生变形时,泡沫混凝土可在椭圆形环形管体的上下两部分内相互移动,所述椭圆形环形管体的内圈设置用于限制椭圆形环形管体进一步变形的圆形管。本发明矿井巷道复合支护结构既让巷道围岩有一定程度变形,释放部分围岩压力,又能提供足够大支护强度,限制巷道围岩进一步变形。这种支护结构稳定性好、可靠程度高、强度高、成本低。



1. 一种矿井巷道复合支护结构,其特征在于,包括可变形的椭圆形环形管体,在该椭圆形环形管体内填充有泡沫混凝土,所述椭圆形环形管体在其偏长方向的左右两侧截面的椭圆长边的两个断点处向内缩紧,椭圆形环形管体在外界的压力下产生变形时,泡沫混凝土可在椭圆形环形管体内相互移动,所述椭圆形环形管体的内圈设置有助于限制椭圆形环形管体进一步变形的圆形环形管体,所述椭圆形环形管体包括上管缝式异型钢管构件一(1)、上管缝式异型钢管构件二(2)、下管缝式异型钢管构件一(6)、下管缝式异型钢管构件二(7)、连接套筒(4),所述上管缝式异型钢管构件一(1)、上管缝式异型钢管构件二(2)两者构成一个半环形的内置有空腔的上环形结构,下管缝式异型钢管构件一(6)、下管缝式异型钢管构件二(7)两者构成一个半环形的内置有空腔的下环形结构,所述上环形结构、下环形结构的端部通过连接套筒(4)连通,泡沫混凝土(5)在外界压力的作用下可在上环形结构、下环形结构内相互移动。

2. 根据权利要求1所述的矿井巷道复合支护结构,其特征在于,所述圆形环形管体为管缝式钢筋混凝土管(3)。

3. 根据权利要求1所述的矿井巷道复合支护结构,其特征在于,所述上管缝式异型钢管构件一(1)和上管缝式异型钢管构件二(2)构成的腔体以及下管缝式异型钢管构件一(6)、下管缝式异型钢管构件二(7)构成的腔体截面均为月牙形。

矿井巷道复合支护结构

技术领域

[0001] 本发明涉及矿井安全预防领域,尤其涉及一种矿井巷道复合支护结构。

背景技术

[0002] 在矿井深部开采过程中,大部分巷道地质条件复杂,构造密集,断层构造多,岩层裂隙发育,水平应力明显大于垂直应力,岩石松散破碎、遇水易膨胀,刚开挖的巷道围岩较为坚硬,不久即风化变软。再者由于矿井深部开采的特殊和恶劣条件,岩石冲击性行为(岩爆、煤岩突出)日趋严重,其出现频率、强度和规模几乎和深度成正比,灾害性事故屡禁不止,且规模越来越大,大部分巷道变形、破坏严重、甚至报废,多次维修也不能保障矿井安全生产。

[0003] 目前针对巷道水平应力明显大于垂直应力、松软岩巷道及矿井动力灾害,主要采用以下手段:巷道支护结构设计是先优化巷道断面(如马蹄形、椭圆形等),再施加钢筋网+U型钢支架+全断面注浆作为初次支护,把高预应力超高强锚杆+锚索支护作为二次支护,两次复合支护从总体上能限制部分围岩变形,但在高地应力矿井,特别是水平应力远大于垂直用力,该支护效果不明显,无法真正限制巷道围岩变形,亟需设计一种既“让”又“抗”的联合支护结构,控制因深部矿井水平应力远大于自重应力及动力灾害下巷道变形、巷道维护难等引起的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决上述现有技术存在的缺陷,针对深部矿井水平应力明显大于垂直应力存在的安全隐患,开发出一种能够既让巷道适当变形,又要提供足够大支护强度的矿井巷道复合支护结构。

[0005] 一种矿井巷道复合支护结构,包括可变形的椭圆形环形管体,在该椭圆形环形管体的空腔内填充有泡沫混凝土,所述椭圆形环形管体在其偏长方向的左右两侧的截面向内缩紧,椭圆形环形管体在外界的压力下产生变形时,泡沫混凝土可在椭圆形环形管体的上下两部分内相互移动,所述椭圆形环形管体的内圈设置有助于限制椭圆形环形管体进一步变形的圆形管。

[0006] 进一步地,如上所述的矿井巷道复合支护结构,所述椭圆形环形管体包括上管缝式异型钢管构件一、上管缝式异型钢管构件二、下管缝式异型钢管构件一、下管缝式异型钢管构件二、连接套筒,所述上管缝式异型钢管构件一、上管缝式异型钢管构件二两者构成一个半环形的内置有空腔的上环形结构,下管缝式异型钢管构件一、下管缝式异型钢管构件二两者构成一个半环形的内置有空腔的下环形结构,所述上环形结构、下环形结构的端部通过连接套筒连通,泡沫混凝土在外界压力的作用下可在上环形结构、下环形结构内相互移动。

[0007] 进一步地,如上所述的矿井巷道复合支护结构,所述圆形管为管缝式钢筋混凝土管。

[0008] 进一步地,如上所述的矿井巷道复合支护结构,所述上管缝式异型钢管构件一和上管缝式异型钢管构件二构成的腔体以及下管缝式异型钢管构件一、下管缝式异型钢管构件二构成的腔体截面均为月牙形。

[0009] 本发明矿井巷道复合支护结构既让巷道围岩有一定程度变形,释放部分围岩压力,又能提供足够大支护强度,限制巷道围岩进一步变形。这种支护结构稳定性好、可靠程度高、强度高、成本低,它与锚杆(索)+W钢带+金属网联合使用,可限制支护结构沿巷道轴向移动,保证整体支护结构稳定性,避免巷道关键部位支护结构变形、失效,造成整体支护破坏。

附图说明

[0010] 图1为本发明矿井巷道复合支护结构整体结构示意图;

[0011] 图2为本发明椭圆形环形管体部分结构图。

具体实施方式

[0012] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0013] 本发明提供一种矿井巷道复合支护结构,该复合支护结构包括可变形的椭圆形环形管体,所述椭圆形环形管体的空腔内填充有泡沫混凝土,所述椭圆形环形管体在左右两侧的截面向内缩紧,该缩紧位置在圆形环形管体的偏长方向的左右两侧,椭圆形环形管体在外界的压力下产生变形时,泡沫混凝土可在椭圆形环形管体的上下两部分内相互移动,所述椭圆形环形管体的内圈设置有限制椭圆形环形管体进一步变形的圆形管。

[0014] 本发明提供的矿井巷道复合支护结构,安装在矿井的巷道内,当巷道内水平应力明显大于垂直应力时,椭圆形环形管体发生形变,在产生形变的时候,其内部填充的泡沫混凝土在外界的压力下通过上下移动来释放部分巷道围压压力,当巷道围压压力进一步加大,使得椭圆形环形管体的变形进一步加大时,通过其内圈设置的不可变形的圆形管来限制椭圆形环形管体进一步变形,从而使整体支护结构承受外载减小,支护结构稳定。

[0015] 进一步地,图1为本发明矿井巷道复合支护结构整体结构示意图,如图1所示,所述的矿井巷道复合支护结构,所述椭圆形环形管体包括上管缝式异型钢管构件一1、上管缝式异型钢管构件二2、下管缝式异型钢管构件一6、下管缝式异型钢管构件二7、连接套筒4,所述上管缝式异型钢管构件一1、上管缝式异型钢管构件二2两者构成一个半环形的内置有空腔的上环形结构,下管缝式异型钢管构件一6、下管缝式异型钢管构件二7两者构成一个半环形的内置有空腔的下环形结构,所述上环形结构、下环形结构的端部通过连接套筒4连通,泡沫混凝土5在外界压力的作用下可在上环形结构、下环形结构内相互移动,管缝式钢筋混凝土管3置于所述上环形结构、下环形结构形成的空间内。

[0016] 本发明针对深部矿井地质条件复杂,构造密集,水平应力远大于垂直应力松软岩巷道及动力灾害下巷道,首先优化巷道(洞室)断面形状,当松软岩巷道两帮承受较大水平应力时,两帮挤压本专利支护结构体系,通过管缝式异型钢管构件一挤压内置泡沫混凝土

5,泡沫混凝土5在外载作用下压缩变形,管缝式异型钢管构件一向管缝式异型钢管构件二移动,通过适当变形释放部分围压压力,支护结构承受外载减小,支护结构稳定。如果两帮压力过大,巷道两帮围岩进一步变形,管缝式异型钢管管构件一和管缝式异型钢管管构件二变成一个整体和巷道内侧圆形钢筋混凝土管3压缩到一块,共同承受巷道围岩压力。该支护结构遵循先柔后刚原则,让水平应力远大于垂直应力松软岩巷道及矿井动力灾害巷道适当变形,在变形过程中,支护结构能整体向巷道内收缩,避免巷道局部应力较大,关键部位支护结构失效。在这里,外侧椭圆形支护结构起到初期支护作用,圆形钢筋混凝土管3起到二次支护作用,支护结构体系不但能用于矿井深部水平应力远大于垂直应力松软岩巷道,还适用于矿井动力灾害巷道围岩支护,本支护结构与锚杆(索)+W钢带+金属网联合使用,提高支护结构抗倾倒能力,效果更佳。

[0017] 本发明设计结构巧妙、简单新颖,性能可靠,循环利用,节省支护成本,解决矿井深部开采中水平应力大于垂直应力的松软岩巷道及动力灾害下巷道围岩支护难题,实现刚柔一体化设计,提高了构件的整体稳定性。本发明支护结构和锚杆(索)+W钢带和金属网联合使用,可彻底解决这两类巷道围岩支护难题。

[0018] 进一步地,图2为本发明椭圆形环形管体部分结构图,如图2所示,所述上管缝式异型钢管构件一1和上管缝式异型钢管构件二1构成的腔体以及下管缝式异型钢管构件一6、下管缝式异型钢管构件二7构成的腔体截面均为月牙形。

[0019] 本发明专利的使用情况是,第1步巷道(洞室)施工时,把巷道断面设计成椭圆形断面形状,喷射混凝土使巷道围岩表面平整,从而保障巷道支护结构受力均匀,第2步把管缝式异型钢管构件1、管缝式异型钢管构件2和内置泡沫混凝土5安设到设计的位置;第3步在管缝式异型钢管构件1、管缝式异型钢管构件2端部安装连接套筒4,共同控制巷道断面变形;第4部把圆形管缝式钢筋混凝土管放置到环形管体内部(钢筋居中),起到二次支护作用,限制巷道围岩进一步变形。

[0020] 本发明提供的椭圆形符合支护结构实现支护结构刚柔并济,即限制巷道围岩大变形,又降低支护成本,且支护结构可回收循环利用。本专利支护适应煤矿深部地质条件复杂,水平应力远大于垂直应力松软岩巷道及矿井动力灾害巷道。支护结构体系遵循刚柔并济原则,既体现让压,让巷道围岩适当变形,释放部分压力,又要加强支护,限制巷道围岩进一步变形,保障巷道支护结构整体稳定。通过优化巷道断面设计,使支护结构紧贴巷道断面,支护结构受力均匀,避免局部应力集中。当巷道承受较大水平应力时,通过外侧椭圆形管缝式钢管挤压管内泡沫混凝土,让巷道围岩变形,释放部分围岩压力。当管缝式异型钢管构件挤压到变形极限时,它和内侧圆形钢筋混凝土管一起抵抗围岩变形,限制围岩变形进一步发展。该支护适用于水平应力大于垂直应力,且巷道围岩是松软岩,支护遵循先柔后刚原则。支护结构设计遵循“让压”“抗压”结合特点,能有效控制巷道围岩变形,达到满意支护效果。

[0021] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

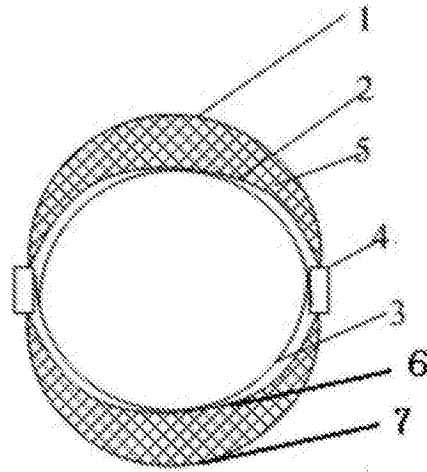


图1

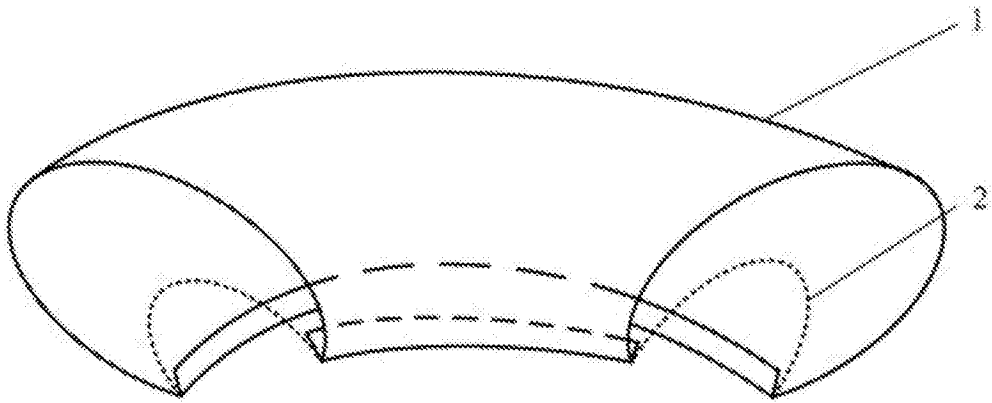


图2