



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106401603 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201611141708.4

(22)申请日 2016.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106401603 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(73)专利权人 煤炭科学技术研究院有限公司

地址 100013 北京市朝阳区和平街青年沟  
路5号

(72)发明人 程志恒 齐庆新 樊少武 张浪

孔维一 汪东 刘晓刚 陈亮

刘香兰 沈春明 范喜生 王维华

(51)Int.Cl.

E21D 11/00(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

审查员 李彩琴

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

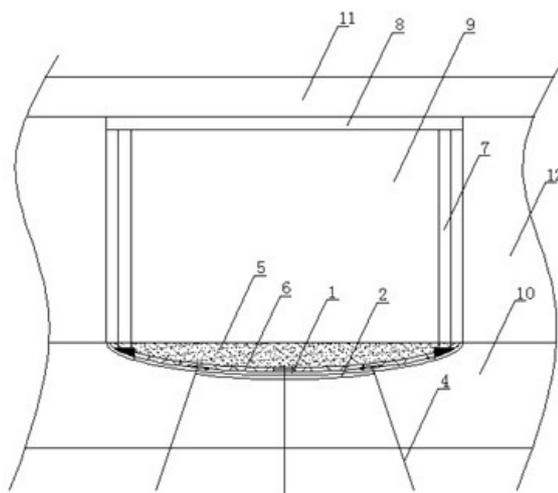
一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法

(57)摘要

一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,步骤包括:根据巷道的设计宽度d米,确定长倒拱梁长度为d米,短倒拱梁发长度为0.5d米;将长倒拱梁和短倒拱梁进行弯曲轧制,弯曲轧制的曲率k按公

式 $k = \frac{80}{25d^2 + 16}$ 确定;按照断面设计尺寸开

掘巷道,在底板内按曲率k掘出长凹槽,长度为d米,并在长凹槽的基础上再向下掘出短凹槽,曲率为k,长度为0.5d米;将短倒拱梁放入所凹槽内,接着将长倒拱梁叠加放置在短倒拱梁上方,并通过锚固物将长倒拱梁、短倒拱梁及底板锚固在一起,形成一个支护结构体;最后向长凹槽内填入回填物,夯实抚平。本发明提供的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法能够有效控制底鼓同时,使用寿命长,控制周期长。



1. 一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,其特征在于:其步骤包括:

(a) 根据巷道(9)的设计宽度d米,确定长倒拱梁(1)长度也为d米,短倒拱梁(2)长度为0.5d米,在所述长倒拱梁(1)中心处及两侧分别开设长倒拱梁中间孔(101)和长倒拱梁侧孔(102),在所述短倒拱梁(2)中心处开设短倒拱梁孔(201);

(b) 将所述长倒拱梁(1)和短倒拱梁(2)进行弯曲轧制,弯曲轧制的曲率k按公式 $k = \frac{80}{25d^2+16}$ 确定;

(c) 按照断面设计尺寸开掘所述巷道(9),在底板(10)内按曲率k掘出长凹槽,长度为d米,并在所述长凹槽的基础上再向下掘出短凹槽,曲率为k,长度为0.5d米;

(d) 在所述底板(10)上铺设丝网(3),覆盖所述长凹槽和短凹槽,然后将所述短倒拱梁(2)放入所述短凹槽内,接着将所述长倒拱梁(1)叠加放置在所述短倒拱梁(2)上方,并通过锚固物(4)穿过所述长倒拱梁中间孔(101)和长倒拱梁侧孔(102)及所述短倒拱梁孔(201)将所述长倒拱梁(1)、所述短倒拱梁(2)及所述底板(10)锚固在一起,形成一个支护结构体;

在完成步骤(d)之后,向所述长凹槽内浇注胶结物(6),待所述胶结物(6)凝固后,再进行步骤(e);

(e) 最后向所述长凹槽内填入回填物(5),夯实抚平。

2. 根据权利要求1所述的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,其特征在于:在完成步骤(d)之后,在所述底板(10)和顶板(11)之间布置单体支柱(7)和顶梁(8)构成的支撑结构,所述长倒拱梁(1)两端设置有单体支柱平台(103)。

3. 根据权利要求2所述的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,其特征在于:在通过锚固物(4)穿过所述长倒拱梁中间孔(101)和长倒拱梁侧孔(102)及所述短倒拱梁孔(201)将所述长倒拱梁(1)、所述短倒拱梁(2)及所述底板(10)锚固在一起时,对所述锚固物施加一次预应力,在所述底板(10)和顶板(11)之间布置单体支柱(7)和顶梁(8)构成的支撑结构之后,对所述锚固物施加二次预应力。

4. 根据权利要求1-3任一所述的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,其特征在于:根据巷道(9)矿压显现情况,先确定沿巷道走向的底鼓长度,在底鼓长度内,每隔一定距离形成一个支护结构体。

## 一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法。

### 背景技术

[0002] 底鼓是煤矿回采巷道常见的一种矿山压力现象。随着矿井采掘逐渐向深部发展及遗留煤柱的回收和受工作面的采动影响,顺槽巷道所处的应力环境将逐渐恶化,巷道底鼓时有发生,底鼓会造成巷道断面严重收缩变形,影响巷道限界,阻碍矿井正常的运输、行人、通风工作,特别是软岩巷道,底鼓发生更频繁、巷道破坏情况更严重。

[0003] 多年来的开采实践证明,通过锚杆支护技术提高围岩强度、改善围岩应力状况有助于减少巷道底鼓的发生,但并没有达到较为理想的状态,巷道底鼓现象依然是影响煤矿正常生产的主要因素之一。

[0004] 综上所述,现有技术中尚没有一种能够有效控制巷道底鼓,保证煤矿正常生产的方法。

### 发明内容

[0005] 为有效解决巷道底鼓的技术问题,保证煤矿正常生产,本发明提供了一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,其步骤包括:

[0008] (a)根据巷道设计宽度 $d$ 米,确定长倒拱梁长度也为 $d$ 米,短倒拱梁长度为 $0.5d$ 米,在所述长倒拱梁中心处及两侧分别开设长倒拱梁中间孔和长倒拱梁侧孔,在所述短倒拱梁中心处开设短倒拱梁孔;

[0009] (b)将所述长倒拱梁和短倒拱梁进行弯曲轧制,弯曲轧制的曲率 $k$ 按公式

$$k = \frac{80}{25d^2 + 16} \text{ 确定};$$

[0010] (c)按照断面设计尺寸开掘所述巷道,在底板内按曲率 $k$ 掘出长凹槽,长度为 $d$ 米,并在所述长凹槽的基础上再向下掘出短凹槽,曲率为 $k$ ,长度为 $0.5d$ 米;

[0011] (d)在所述底板上铺设丝网,覆盖所述长凹槽和短凹槽,然后将所述短倒拱梁放入所述短凹槽内,接着将所述长倒拱梁叠加放置在所述短倒拱梁上方,并通过锚固物穿过所述长倒拱梁中间孔和长倒拱梁侧孔及所述短倒拱梁孔将所述长倒拱梁、所述短倒拱梁及所述底板锚固在一起,形成一个支护结构体;

[0012] (e)最后向所述长凹槽内填入回填物,夯实抚平。

[0013] 在上述软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中,在完成步骤(d)之后,向所述长凹槽内浇注胶结物,待所述胶结物凝固后,再进行步骤(e)。

[0014] 在上述软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中,在完成步骤(d)之后,在所述底板和顶板之间布置单体支柱和顶梁构成的支撑结构,所述长倒拱梁两端设置有单体支柱平台。

[0015] 在上述软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中,在通过锚固物穿过所述长倒拱梁中间孔和长倒拱梁侧孔及所述短倒拱梁孔将所述长倒拱梁、所述短倒拱梁及所述底板锚固在一起时,对所述锚固物施加一次预应力,在所述底板和顶板之间布置单体支柱和顶梁构成的支撑结构之后,对所述锚固物施加二次预应力。

[0016] 在上述软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中,根据巷道矿压显现情况,先确定沿巷道走向的底鼓长度,在底鼓长度内,每隔一定距离形成一个支护结构体。

[0017] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0018] (1)本发明提供的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,由于采用长倒拱梁结合短倒拱梁结构,且将短倒拱梁安装在长倒拱梁下方,并相互紧密接触,且将曲率确定为,因此,本发明能够有效控制底板底鼓,并同时改善长倒拱梁的应力状态,防止长倒拱梁受力过大发生破坏。

[0019] (2)本发明提供的软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,由于采用支护结构体结合单体支柱加顶梁的支护结构,可将顶板压力传递至底板以控制底鼓,也可将底板压力传递至顶板以维护顶板,因此,本发明能够使控制顶板压力和控制底板压力有机统一到一起,利用煤岩体内部力的平衡达到矿压显现控制,不仅控制效果好,且避免了一味增加人为控制强度的不科学做法,避免了控制成本的大幅增加。

## 附图说明

[0020] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0021] 图1是本发明软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法布置示意正视图;

[0022] 图2是本发明软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法布置示意俯视图;

[0023] 图3是本发明软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中长倒拱梁结构示意图;

[0024] 图4是本发明软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法中短倒拱梁结构示意图。

[0025] 图中标记为:1-长倒拱梁,2-短倒拱梁,3-丝网,4-锚固物,5-回填物,6-胶结物,7-单体支柱,8-顶梁,9-巷道,10-底板,11-顶板,12-围岩,101-长倒拱梁中间孔,102-长倒拱梁侧孔,103-单体支柱平台,201-短倒拱梁孔。

## 具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0027] 如图1-4所示,是本发明软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法的优选实施例。

[0028] 所述软岩巷道倒拱梁控制底鼓方法,包括如下步骤:

[0029] (a)根据巷道9的设计宽度d米,确定长倒拱梁1长度也为d米,短倒拱梁2长度为0.5d米,在所述长倒拱梁1中心处及两侧分别开设长倒拱梁中间孔101和长倒拱梁侧孔102,在所述短倒拱梁2中心处开设短倒拱梁孔201;

[0030] (b)将所述长倒拱梁1和短倒拱梁2进行弯曲轧制,弯曲轧制的曲率k按公式

$$k = \frac{80}{25d^2 + 16} \text{ 确定;}$$

[0031] (c) 按照断面设计尺寸开掘所述巷道9,在底板10内按曲率 $k$ 掘出长凹槽,长度为 $d$ 米,并在所述长凹槽的基础上再向下掘出短凹槽,曲率为 $k$ ,长度为 $0.5d$ 米;

[0032] (d) 在所述底板10上铺设丝网3,覆盖所述长凹槽和短凹槽,然后将所述短倒拱梁2放入所述短凹槽内,接着将所述长倒拱梁1叠加放置在所述短倒拱梁2上方,并通过锚固物4穿过所述长倒拱梁中间孔101和长倒拱梁侧孔102及所述短倒拱梁孔201将所述长倒拱梁1、所述短倒拱梁2及所述底板10锚固在一起,形成一个支护结构体;

[0033] (e) 向所述长凹槽内浇注胶结物6,待所述胶结物6凝固后,最后向所述长凹槽内填入回填料5,夯实抚平;

[0034] (f) 在所述底板10和顶板11之间布置单体支柱7和顶梁8构成的支撑结构,所述长倒拱梁1两端设置有单体支柱平台103。

[0035] 在本实施例中,在通过锚固物4穿过所述长倒拱梁中间孔101和长倒拱梁侧孔102及所述短倒拱梁孔201将所述长倒拱梁1、所述短倒拱梁2及所述底板10锚固在一起时,对所述锚固物施加一次预应力,在所述底板10和顶板11之间布置单体支柱7和顶梁8构成的支撑结构之后,对所述锚固物施加二次预应力。

[0036] 在本实施例中,根据巷道9矿压显现情况,先确定沿巷道走向的底鼓长度,在底鼓长度内,每隔800-1000mm形成一个支护结构体。

[0037] 在本实施例中,所述长倒拱梁1和所述短倒拱梁2均由钢材制成,高度均为30mm,所述胶结物6为混凝土,浇注的厚度为50-60mm。

[0038] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

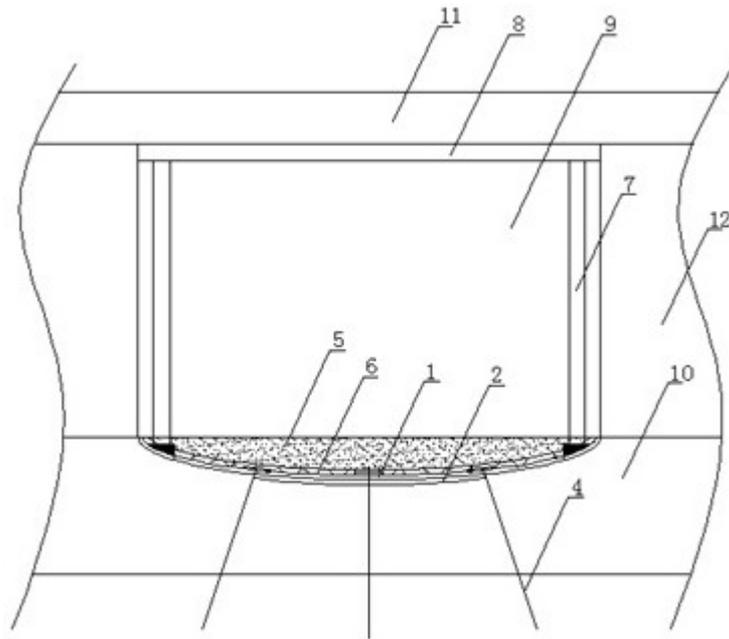


图1

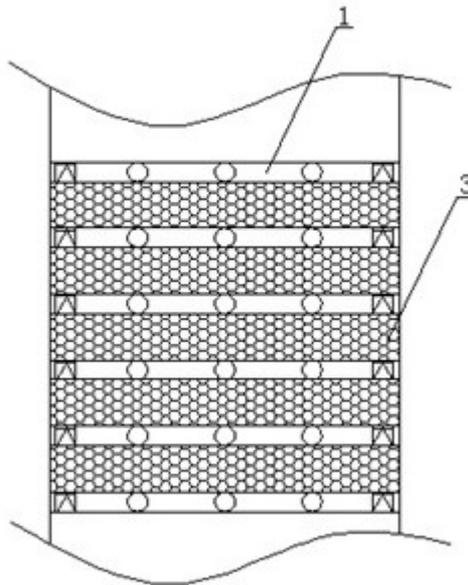


图2

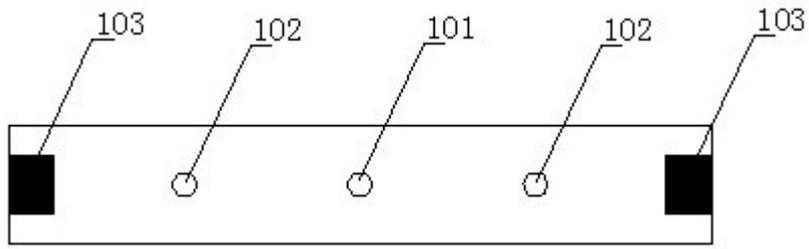


图3

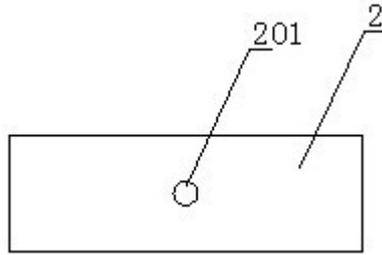


图4