

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102337903 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201110246724. 0

(22) 申请日 2011. 08. 25

(73) 专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 谢广祥

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有

限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

E21D 11/00(2006. 01)

E21D 11/10(2006. 01)

E21D 11/14(2006. 01)

E21D 20/00(2006. 01)

E21D 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101967984 A, 2011. 02. 09,

CN 101967984 A, 2011. 02. 09,

CN 101493011 A, 2009. 07. 29,

CN 101906977 A, 2010. 12. 08,

CN 101280684 A, 2008. 10. 08,

CN 101235719 A, 2008. 08. 06,

JP 2008127853 A, 2008. 06. 05,

JP 2001090487 A, 2001. 04. 03,

JP 9060498 A, 1997. 03. 04,

常聚才等. 深部巷道围岩力学特征及其稳定性控制.《煤炭学报》. 2009, 第 34 卷(第 07 期),

审查员 卢岩

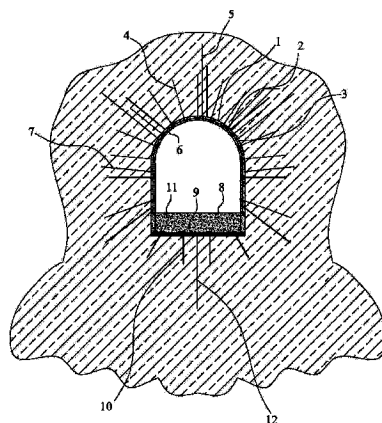
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法

(57) 摘要

本发明公开了一种深井巷道控制围岩最小变形的时空耦合主动支护方法,其特征是首先按巷道断面的形状开挖巷道;立即采用钢筋网及高强预应力锚杆支护巷道围岩,及时限制围岩变形;紧接着在巷道顶板中间及两拱肩实施高强预应力锚索加强支护,抑制破坏扩展;待巷道掘出后 20-30 天内,在巷道顶板和两帮及底板围岩安装注浆锚管,向巷道围岩注入水泥浆,进行注浆强化加固,维持围岩稳定性;最后用混凝土回填平巷道底板。本发明方法在不同时间和巷道不同部位上强调不同强度支护,实现巷道支护在时间及空间上的最佳耦合主动支护,从而把巷道围岩变形控制在最小范围内,避免了巷道的返修工作,实现了巷道长久安全稳定。



1. 深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法,其特征是按如下步骤进行:

a、按巷道断面(1)的形状开挖巷道,在开挖后2个小时内在开挖形成的巷道断面围岩表面喷射混凝土形成初喷混凝土层(2)以封闭巷道断面围岩;随即用钢筋网(3)及直径25mm、预应力160-220KN的高强预应力锚杆(4)的组合支护体在巷道断面围岩上实施支护,及时控制围岩最小变形;

b、24小时内,在巷道断面围岩的顶板中间及两侧拱肩处分别实施直径22mm、预应力320-420KN的高强预应力锚索(5),抑制破坏扩展;再在巷道断面围岩的表面复喷混凝土形成复喷混凝土层(6),实现支护位置的针对性;

c、巷道开挖后20-30天内,在巷道顶板及两帮围岩上分别施工巷道顶板及两帮的注浆孔(7),然后在巷道顶板及两帮的注浆孔(7)内安装注浆锚杆,并向注浆锚杆内注入水泥浆,进行注浆加固,实现加固的及时性;达到支护时间及空间位置的最佳耦合,维持围岩稳定性;同时在底板上向下开挖800mm-1000mm的厚度,在开挖后的底板岩体表面喷射150mm厚的混凝土层形成止浆层(9),止浆层(9)的厚度为145-155mm;

d、在形成止浆层(9)的底板水平面(8)上,向底板岩体上施工底板注浆孔(10),在底板注浆孔(10)中安装底板注浆锚管,并向底板注浆锚管注入水泥浆并,锚管端部车丝,注浆完毕时用托盘上紧;同时在底板实施直径22mm、预应力320-420KN的高强预应力底板锚索(12),最后用混凝土回填形成巷道底板上的平整的混凝土回填层(11),回填混凝土强度为C40。

## 深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种深井巷道的支护方法,更具体地说是一种深井巷道控制围岩最小变形的时空耦合主动支护方法,特别适用于巷道围岩持续大变形、强底臃的深井巷道。

### 背景技术

[0002] 有效控制巷道围岩变形,保证巷道安全通畅,是矿井安全生产的首要条件。目前我国大部分矿山都相继进入了深部开采。在进入深部开采后,地应力高、采动影响剧烈、围岩结构松软、断裂构造发育。以巷道掘出后允许围岩发生一定变形为核心理念的新奥法等围岩控制方法在浅部矿井巷道得到了普遍应用并取得了成功。但这类方法在深井巷道中应用时,围岩产生一定变形后破坏持续扩展,无法得到控制,致使围岩变形破坏范围不断扩大,最终导致巷道围岩失稳。这正是浅部围岩控制方法用于深部巷道时围岩稳定性得不到控制的根本所在。

### 发明内容

[0003] 本发明是为避免上述现有技术所存在的不足之处,提供一种尤其适用于围岩持续大变形、强底臃的深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法,有效控制巷道围岩变形,使巷道保持长久安全稳定。

[0004] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0005] 本发明深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法的特点是按如下步骤进行:

[0006] a、按巷道断面的形状开挖巷道,立即在开挖形成的巷道断面围岩表面喷射混凝土形成初喷混凝土层以封闭巷道断面围岩;随即用钢筋网及高强预应力锚杆的组合支护体在巷道断面围岩上实施支护;

[0007] b、紧接着在巷道断面围岩的顶板中间及两侧拱肩处分别实施高强预应力锚索;再在巷道断面围岩的表面复喷混凝土形成复喷混凝土层;巷道开挖后 20-30 天内,在巷道顶板及两帮围岩上分别施工巷道顶板及两帮的注浆孔,然后在巷道顶板及两帮的注浆孔内安装注浆锚杆,再向所述注浆锚杆内注入水泥浆,进行注浆加固;同时在底板上向下开挖 800mm-1000mm 的厚度,在开挖后的底板岩体表面喷射混凝土层形成止浆层;

[0008] c、在形成止浆层的底板岩体上施工底板注浆孔,在底板注浆孔中安装底板注浆锚管,再向底板注浆锚管注入水泥浆;同时在底板实施底板高强预应力锚索,最后用混凝土回填形成巷道底板上的平整的混凝土回填层。

[0009] 本发明深井巷道控制围岩最小变形时空耦合主动支护方法的特点也在于所述止浆层的厚度为 145-155mm。

[0010] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0011] 1、本发明实现了巷道围岩控制原理的转变:从浅部的允许围岩变形到深部控制围岩最小变形。巷道开挖后立即进行高强度锚杆及喷网支护、巷道顶板及两拱肩锚索及时支

护、适时围岩和底板注浆加固支护,有效控制围岩的最小变形,突出支护在时间及空间上的耦合,最大限度抑制变形破坏的演化。

[0012] 2、本发明突出各支护在时间及空间上的耦合、强调锚杆、锚索和注浆加固不同强度支护,充分提高了巷道围岩自身强度,实现巷道支护在时间及空间上的最佳耦合主动支护。

[0013] 3、本发明控制效果好,解决了深部巷道变形特别严重、底臃强烈、维护十分困难的问题。

[0014] 4、本发明避免了巷道的返修工作,降低了巷道支护成本。

#### 附图说明

[0015] 图1是本发明支护结构示意图;

[0016] 图中标号:1 巷道断面;2 初喷混凝土层;3 钢筋网;4 锚杆;5 锚索;6 复喷混凝土层;7 巷道顶板及两帮的注浆孔;8 底板水平面;9 止浆层;10 底板注浆孔;11 回填混凝土层;12 底板锚索。

#### 具体实施方式

[0017] 本实施例中的深井巷道控制围岩最小变形的时空耦合主动支护方法是按如下步骤进行:

[0018] a、按巷道断面1的形状开挖巷道,在开挖后2个小时内在开挖形成的巷道断面围岩表面喷射混凝土形成初喷混凝土层2以封闭巷道断面围岩;随即用钢筋网3及直径25mm、预应力160-220KN的高强预应力锚杆4的组合支护体在巷道断面围岩上实施支护,及时控制围岩最小变形。

[0019] b、24小时内,在巷道断面围岩的顶板中间及两侧拱肩处分别实施直径22mm、预应力320-420KN的高强预应力锚索5,抑制破坏扩展;再在巷道断面围岩的表面复喷混凝土形成复喷混凝土层6,实现支护位置的针对性。

[0020] c、巷道开挖后20-30天内,在巷道顶板及两帮围岩上分别施工巷道顶板及两帮的注浆孔7,然后在巷道顶板及两帮的注浆孔7内安装注浆锚杆,并向注浆锚杆内注入水泥浆,进行注浆加固,实现加固的及时性;达到支护时间及空间位置的最佳耦合,维持围岩稳定性;同时在底板上向下开挖800mm-1000mm的厚度,在开挖后的底板岩体表面喷射150mm厚的混凝土层形成止浆层9,止浆层9的厚度可以为145-155mm。

[0021] d、在形成止浆层9的底板水平面8上,向底板岩体上施工底板注浆孔10,在底板注浆孔10中安装底板注浆锚管,并向底板注浆锚管注入水泥浆并,锚管端部车丝,注浆完毕时用托盘上紧;同时在底板实施直径22mm、预应力320-420KN的高强预应力底板锚索12,最后用混凝土回填形成巷道底板上的平整的混凝土回填层11,回填混凝土强度为C40。

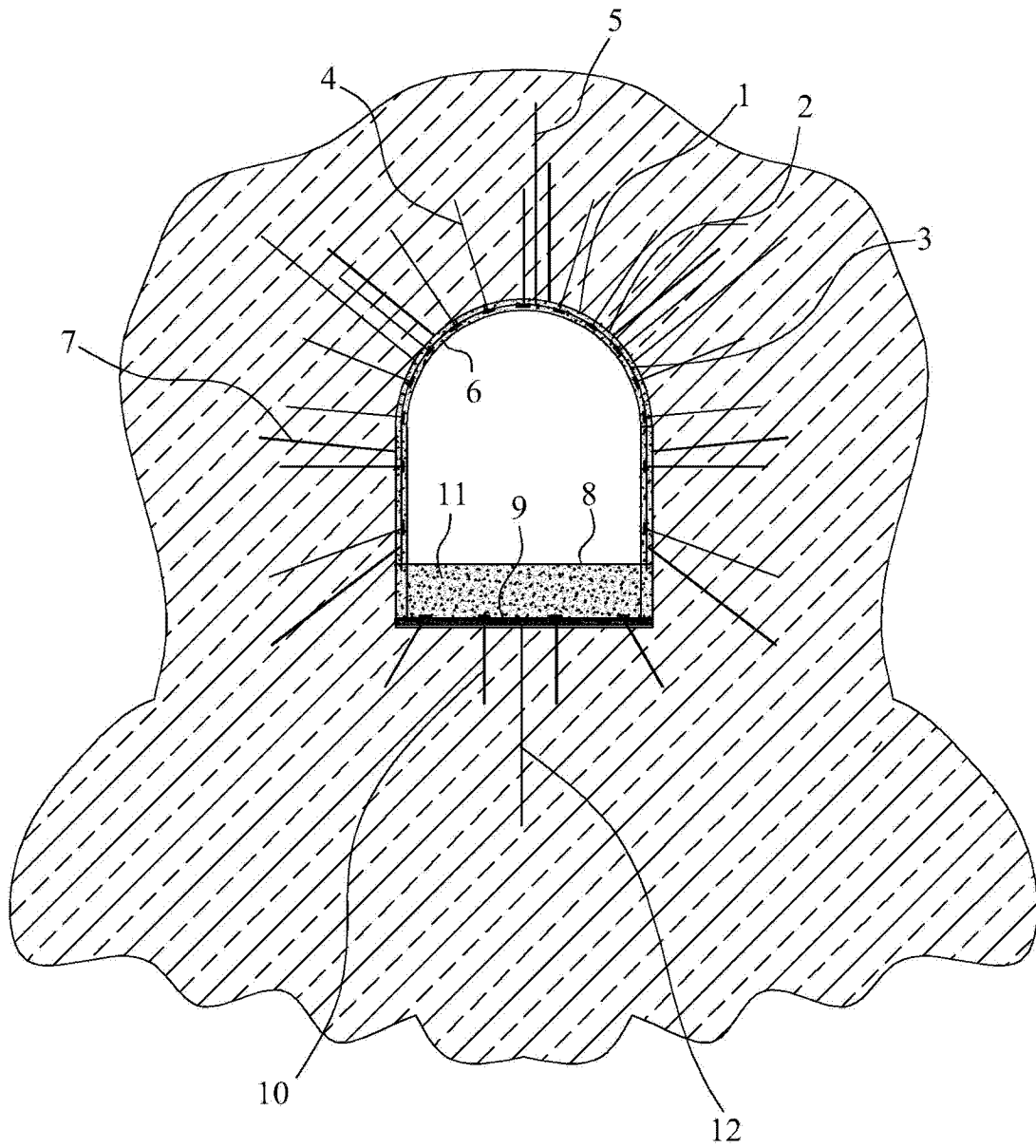


图 1