



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101929340 A

(43) 申请公布日 2010.12.29

(21) 申请号 200910227790.6

(22) 申请日 2009.12.31

(71) 申请人 平煤建工集团有限公司

地址 467000 河南省平顶山市光明路中段
175 号院

(72) 发明人 闫昕岭 李国栋 吕振铎 郭成方
李雪峰 申天存 张自新

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

E21D 11/04 (2006.01)

E21D 20/00 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺

(57) 摘要

煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,包括以下步骤:(1) 止浆墙的施工;(2) 管棚钻孔施工包括布孔,造孔;(3) 管棚钻孔洗孔施工;(4) 管棚安装施工;(5) 管棚预注浆施工;(6) 然后按照步骤(2)~(5)循环,施工一个管棚孔,安装一个孔,注浆一个孔,直至注浆结束;工作面管棚预注浆 9m,掘进 6m、预留 3m 超前距或者掘进 7m、预留 2m 超前距;向前掘进后,再次管棚预注浆时,按步骤(2)~(5)施工时,不再施工止浆墙,在工作面迎头直接喷射混凝土即可,直至巷道施工完该区段为止。本发明工艺结构简单,施工速度快,成本低,安全可靠,风险小,还能确保巷道质量,经济效益极为明显。

1. 煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,其特征在於:包括以下步骤:

(1) 止浆墙的施工:把掘进工作面前做钻场,按设计尺寸向巷道轮廓线外扩挖沟槽,垒砌一道止浆墙,止浆墙两边用料石垒砌,中间空槽浇筑混凝土;垒砌前,将巷道出水的地方,安装引水管将水导出;止浆墙垒砌过程中,根据设计方位、倾角,在巷道荒断面外 250 ~ 400mm 之间预埋孔口管,孔口管外露 150mm,距法兰盘 100mm 处,事先焊接一个带有丝扣的接头,止浆墙垒砌好后喷射砼把巷道与止浆墙周边衔接的处填平,凝固 24 小时后,先把预埋导水的引水管注浆封堵,加固止浆墙。

(2) 管棚钻孔施工:在掘进工作面拱部荒断面外 300 ~ 500mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 250 ~ 400mm,深度为 9m;

布孔:管棚预注浆采用“周边孔与中部孔”相结合的布孔法,“周边孔”使巷道净断面外 5m 范围内固结成整体,“中部孔”对整体进行补强注浆加固;将地表土层破碎带岩层裂隙用浆液充填饱满固结成坚固整体,把管棚与巷道周边围岩固结成坚固整体;

造孔:施工止浆墙的同时,按设计方位、倾角预埋好“周边孔”的孔口管;“中部孔”不预埋孔口管,直接在墙上施工;搭好工作台,把钻机吊运到工作台上固定牢固;施工钻孔,遇到破碎泥土层不进时,反复扫孔,反复注浆,直至施工至设计深度;

(3) 管棚钻孔洗孔施工:造孔达到设计深度后,连接洗孔管路,用高压水把钻孔内泥浆及钻屑清洗干净;

(4) 管棚安装施工:把管棚钢管慢慢下到孔底,把预埋孔口管上的法兰盘与管棚钢管上的子母扣法兰盘对接严实,用螺栓固定;其余注浆钻孔成孔后,安装伸缩型封孔器,并把封孔器上的大螺母拧紧,使胶垫与钻孔周边充分啮合密实,把管固定牢固;

(5) 管棚预注浆施工:安装注浆管路,根据注浆情况随时调整流量、浆液浓度,注浆时让管棚孔中浆液顺着钻孔向外回浆,使管棚管周围充满浆液与注浆后土层或破碎带形成坚固的整体,注浆压力达到设计注浆压力,即可停止注浆;

(6) 然后按照步骤 (2) ~ (5) 循环,施工一个管棚孔,安装一个孔,注浆一个孔,直至注浆结束;工作面管棚预注浆 9m,掘进 6m、预留 3m 超前距或者掘进 7m、预留 2m 超前距;向前掘进后,再次管棚预注浆时,按步骤 (2) ~ (5) 施工时,不再施工止浆墙,在工作面迎头直接喷射混凝土即可,直至巷道施工完该区段为止。

2. 根据权利要求 1 所述的煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,其特征在於:所述的步骤 (5) 出现跑、漏浆的处理:在注浆过程中,发现跑、漏浆现象,可根据现场跑、漏浆情况采取糊、停、点注的方法处理,以减少浆液损失。

3. 根据权利要求 1 或 2 任一条所述的煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,其特征在於:所述的步骤 (5) 中设计的注浆压力为 8 ~ 10MPa。

4. 根据权利要求 3 所述的煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,其特征在於:所述的步骤 (2) 中在掘进工作面拱部荒断面外 400 ~ 500mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 300 ~ 400mm。

5. 根据权利要求 3 所述的煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,其特征在於:所述的步骤 (2) 中在掘进工作面拱部荒断面外 300 ~ 400mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 250 ~ 300mm。

6. 根据权利要求 1、2、4 或 5 任一条所述的煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工

艺,其特征在于:所述的步骤(5)中的注浆利用双液注浆原理采用水泥-水玻璃浆液把巷道周边 5m 范围内孔隙充填饱满。

煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿井下平斜巷穿过煤层、急倾斜煤层、软岩层、构造破碎带以及地表土层明斜井穿过大型建筑物、主要铁路运输线及河床段,使用工作面管棚预注浆超前支护施工工艺。

背景技术

[0002] 煤炭是我国工业和国民经济发展的主要能源。目前我国浅部煤炭资源因持续开采已大量减少,矿井的开采深度越来越深。我国的煤炭资源埋深在 1000m 以下的为 2.95 亿吨,占煤炭资源总量的 53%。目前煤矿开采深度以每年 8-12m 的速度增加。目前很多已有多个工作面进入到 1000m 到 1500m 的深度。深部矿井与地面“三下工程”(地面表土层过建筑群、过铁路段及过河床段等。)的开发和利用是我国矿业今后的发展趋势。矿井深部施工过程中遇到的煤层、急倾斜煤层、软岩层、构造破碎带以及表土层明斜井过大型建筑物、铁路段、河床段等,一旦发生顶板冒顶事故,非常危险。如何快速、安全通过等一系列科学和技术问题,已成为矿业界的重大理论和技术课题。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,在揭过煤层、急倾斜煤层、软岩层、构造破碎带及表土层明斜井等,通过工作面管棚式预注浆,可以有效防止巷道坍塌、大面积冒顶、片帮,杜绝事故发生;施工工艺结构简单,施工速度快,成本低,安全可靠,风险小,还能确保巷道质量。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:。煤矿井下平斜巷管棚预注浆超前支护施工工艺,包括以下步骤:

[0005] (1) 止浆墙的施工:把掘进工作面前做钻场,按设计尺寸向巷道轮廓线外扩挖沟槽,垒砌一道止浆墙,止浆墙两边用料石垒砌,中间空槽浇筑混凝土;垒砌前,将巷道出水的地方,安装引水管将水导出;止浆墙垒砌过程中,根据设计方位、倾角,在巷道荒断面外 250 ~ 400mm 之间预埋孔口管,孔口管外露 150mm,距法兰盘 100mm 处,事先焊接一个带有丝扣的接头,止浆墙垒砌好后喷射砼把巷道与止浆墙周边衔接的处填平,凝固 24 小时后,先把预埋导水的引水管注浆封堵,加固止浆墙。

[0006] (2) 管棚钻孔施工:在掘进工作面拱部荒断面外 300 ~ 500mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 250 ~ 400mm,深度为 9m;

[0007] 布孔:管棚预注浆采用“周边孔与中部孔”相结合的布孔法,“周边孔”使巷道净断面外 5m 范围内固结成整体,“中部孔”对整体进行补强注浆加固;将地表土层破碎带岩层裂隙用浆液充填饱满固结成坚固整体,把管棚与巷道周边围岩固结成坚固整体;

[0008] 造孔:施工止浆墙的同时,按设计方位、倾角预埋好“周边孔”的孔口管;“中部孔”不预埋孔口管,直接在墙上施工;搭好工作台,把钻机吊运到工作台上固定牢固;施工钻孔,遇到破碎泥土层不进时,反复扫孔,反复注浆,直至施工至设计深度;

[0009] (3) 管棚钻孔洗孔施工 :造孔达到设计深度后,连接洗孔管路,用高压水把钻孔内泥浆及钻屑清洗干净 ;

[0010] (4) 管棚安装施工 :把管棚钢管慢慢下到孔底,把预埋孔口管上的法兰盘与管棚钢管上的子母扣法兰盘对接严实,用螺栓固定 ;其余注浆钻孔成孔后, 安装伸缩型封孔器,并把封孔器上的大螺母拧紧,使胶垫与钻孔周边充分啮合密实,把管固定牢固 ;

[0011] (5) 管棚预注浆施工 :安装注浆管路,根据注浆情况随时调整流量、浆液浓度,注浆时让管棚孔中浆液顺着钻孔向外回浆,使管棚管周围充满浆液与注浆后土层或破碎带形成坚固的整体,注浆压力达到设计注浆压力,即可停止注浆 ;

[0012] (6) 然后按照步骤 (2) ~ (5) 循环,施工一个管棚孔,安装一个孔,注浆一个孔,直至注浆结束 ;工作面管棚预注浆 9m,掘进 6m、预留 3m 超前距或者掘进 7m、预留 2m 超前距 ;向前掘进后,再次管棚预注浆时,按步骤 (2) ~ (5) 施工时,不再施工止浆墙,在工作面迎头直接喷射混凝土即可,直至巷道施工完该区段为止。

[0013] 所述的步骤 (5) 出现跑、漏浆的处理 :在注浆过程中,发现跑、漏浆现象,可根据现场跑、漏浆情况采取糊、停、点注的方法处理,以减少浆液损失。

[0014] 所述的步骤 (5) 中设计的注浆压力为 8 ~ 10MPa。

[0015] 所述的步骤 (2) 中在掘进工作面拱部荒断面外 400 ~ 500mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 300 ~ 400mm。

[0016] 所述的步骤 (2) 中在掘进工作面拱部荒断面外 300 ~ 400mm 周边均匀布置管棚钻孔,管棚孔间距为 250 ~ 300mm。

[0017] 所述的步骤 (5) 中的注浆利用双液注浆原理采用水泥 - 水玻璃浆液把巷道周边 5m 范围内孔隙充填饱满。

[0018] 本发明具有以下优点 :

[0019] 1. 本发明的煤矿井下平斜巷工作面管棚式预注浆超前支护,在揭过煤层、急倾斜煤层、软岩层、构造破碎带及地表土层明斜井通过大型建筑物、主要铁路 干线与河床段。在掘进施工中,预防巷道顶板大面积坍塌及严重抽帮、抽顶,管棚孔间距按 250 ~ 400mm 控制,深度按 9m 施工,安装 9m 管棚管,注双液浆加固,把巷道周边的裂隙、孔隙充填饱满,并与周边固结成整体,增大了巷道的承载能力,提高围岩稳定性。避免了巷道掘进过程中,整体坍塌、大面积冒顶及片帮。

[0020] 2. 煤矿井下平斜巷工作面管棚式预注浆超前支护施工工艺结构简单,施工速度快,成本低,安全可靠,风险小,还能确保巷道质量。经济效益极为明显,由此带来的安全所实现的社会效益则更加可观。

[0021] 步骤 (1) 中,法兰盘用途 :与管棚管焊接的同等直径对接固定,封闭孔口管。预埋孔口管作用 :防止注浆时管棚管窜出。带丝扣的接头用途 :上面有直径 25mm 的阀门,注浆刚开始时起排气作用,空气排完后出浆时关闭上面阀门。

[0022] 步骤 (5) 中,注浆过程中,压力小进浆顺畅,说明烈、空隙大,可注单液浆,增大液浆浓度,逐渐升压,增大注浆流量,尽快用高压稠浆液将裂隙中的含水量换出去,随着浆液源源不断注入注浆体。压力上升快说明注浆体大裂隙已基本注实,为了注浆体内充满浆液达到饱和状态,可减小浆液浓度,减小流量,提高压力,使注浆体内细小空裂隙充满浆液。

具体实施方式

[0023] 本发明的煤矿井下平斜巷工作面管棚式预注浆超前支护施工工艺包括止浆墙施工,管棚钻孔施工,管棚钻孔洗孔施工,管棚制作安装施工及管棚预注浆施工。

[0024] 作为本发明专利技术的一种改进,在揭过煤层、急倾斜煤层、软岩层、构造破碎带巷道工作面拱部荒断面外 400 ~ 500mm 周边布孔,管棚孔间距 300 ~ 400mm。管棚钻孔方位、倾角与巷道方位、倾角保持一致,用 ZDY1200S 型(或 SGZ150 型)全液压钻机配 \varnothing 89mm 螺旋钻杆或 \varnothing 50mm 圆形钻杆,造 \varnothing 90mm 钻孔,安装 \varnothing 75mm \times 9m 管棚管,双液注浆加固,利用双液注浆原理把巷道周边 5m 范围内裂隙充填饱满,并固结成一体,增大巷道围岩的承载能力,把管棚管与巷道周边围岩固结成坚固整体,增强了围岩的支撑系数,提高了围岩稳定性。掘进 7m,留 2m 超前距。第二次施工管棚孔预注浆时,在 2m 超前距断面上,喷射 300mm 厚混凝土,直接布孔施工,依次循环。撇开了传统的打超前锚杆 ->掘进 ->锚网喷临时支护 ->抽顶(或抽帮)->用圆木刹顶 ->架 U 型金属棚子 ->复喷至设计厚度(或立模、浇筑砼)等施工工艺。

[0025] 作为本发明专利技术的进一步改进,明斜井通过地表土层过大型建筑物、主要铁路干线及河床段等,在掘进工作面拱部荒断面外 300 ~ 400mm 周边均匀布置一排管棚钻孔,孔间距 250 ~ 300mm,管棚方位、倾角与巷道方位、倾角保持一致。用全液压钻机配 \varnothing 89mm 的螺旋钻杆钻头,造 \varnothing 90mm 管棚孔,安装 \varnothing 75mm \times 9m 管棚管,双液注浆加固,利用双液注浆原理采用水泥 - 水玻璃浆液把巷道周边 5m 范围内孔隙充填饱满,并固结成一体,增大巷道周围的承载能力,把管棚管与巷道周边固结成坚固整体,提高周边的稳定性。掘进 6m,留 3m 超前距,依次循环。克服了传统的大量开挖明槽,施工中片帮修大量的边坡,投入过多的支护形式,耗费大量的人力、物力、财力,施工复杂,风险大。

[0026] 具体实施的时候,将巷道掘进工作面清理干净,迎面墙扩刷平整,荒断面向外扩刷达到设计尺寸,用料石砌筑一道止浆墙,按设计方位、倾角预埋 \varnothing 108mm 孔口管。工作面第二次管棚施工前,要求已施工的巷道进行永久支护及分段进行壁后注浆加固后,方可进行第二次管棚施工。

[0027] 1. 止浆墙的施工

[0028] 把掘进工作面前 3m 做钻场,按设计尺寸向巷道轮廓线外扩挖 200mm 的沟槽,垒砌一道止浆墙,止浆墙厚度 1.0m,两边用料石垒砌厚度各 300mm,中间空槽 400mm 浇筑标号为 C₂₅ 混凝土。垒砌前,将巷道出水的地方,安装引水管将水导出。止浆墙垒砌过程中,根据设计方位、倾角,在巷道荒断面外 300 ~ 400mm 之间预埋 \varnothing 108mm \times 1.5m 孔口管,孔口管外露 150mm,距法兰盘 100mm 处,事先焊接一个带有丝扣(\varnothing 25mm \times 60mm)的接头,止浆墙垒砌好后喷射砼把巷道与止浆墙周边衔接的处填平。凝固 24 小时后,先把预埋导水的引水管注浆封堵,加固止浆墙。

[0029] 2. 施工方法

[0030] 把工作台在工作面搭设牢固。将液压钻机起吊到工作台上固定好,校对好钻孔方位及倾角,紧固钻架,开钻慢速推进 200mm 后,重新校准钻孔的方位及倾角,方可继续钻进。如果钻进施工过程中,遇到粘泥土层塌孔或破碎带不进尺时起钻,盖上 \varnothing 108mm 子母扣法兰堵盘(堵盘上焊接有 \varnothing 25mm \times 50mm 带丝扣接头),用螺栓拧紧,连接注浆管路进行注浆,当注浆压力达到 5 ~ 8MPa 时停止注浆,进行扫孔钻进,反复(扫孔)钻进,反复注浆,直至施

工到设计深度。收钻后,在管棚孔内,安装 $\varnothing 75\text{mm}\times 9\text{m}$ 管棚钢管(管棚管一头用电钻钻有花孔,长度1m;另一头焊有 $\varnothing 108\text{mm}$ 法兰堵盘,堵盘中间焊接 $\varnothing 25\text{mm}\times 60\text{mm}$ 带丝接头)。连接注浆管路,开始注浆加固。注浆前,把预埋孔口管上距法兰盘100mm处焊接的 $\varnothing 25\text{mm}\times 60\text{mm}$ 接头上的 $\varnothing 25\text{mm}$ 球阀打开,注浆时让管棚孔中浆液顺着钻孔向外回浆,使管棚管周围充满浆液与注浆后土层或破碎带形成坚固的整体。封孔压力控制到10MPa左右。施工一个管棚孔,安装一个孔,注浆一个孔,直至注浆结束。工作面管棚预注浆9m,掘进6m,预留3m超前距。向前掘进6m后,再次管棚预注浆时,按原施工工序施工(不再施工止浆墙,在工作面迎头直接喷射300mm厚混凝土即可),直至巷道施工完该区段为止。

[0031] 3、施工工艺

[0032] (1). 布孔:管棚预注浆采用“周边与中部”相结合的布孔法。“周边孔”使巷道净断面外5m范围内固结成整体,“中部孔”对整体进行补强注浆加固。将地表土层破碎带岩层裂隙用浆液充填饱满固结成坚固整体,增大巷道围岩岩体的承载能力,把管棚与巷道周边围岩固结成坚固整体,提高围岩整体稳定性。

[0033] (2). 造孔:施工止浆墙的同时,按设计方位、倾角预埋好“周边孔”的孔口管;“中部孔”不预埋孔口管,直接在墙上施工。搭好工作台,把钻机吊运到工作台上固定牢固。施工钻孔,遇到破碎泥土层不进时,反复扫孔,反复注浆,直至施工至设计深度。

[0034] (3). 洗孔:造孔达到设计深度后,连接洗孔管路,用高压水把钻孔内泥浆及钻屑清洗干净。

[0035] (3). 安装管棚:洗孔结束后,人工把管棚钢管慢慢下到孔底,把预埋孔口管上的法兰盘与管棚钢管上的子母扣法兰盘对接严实,用螺栓固定;其余注浆钻孔(补强注浆孔)成孔后,安装 $\varnothing 80\text{mm}\times 3\text{m}$ 伸缩型专用封孔器,用扳手把封孔器上的大螺母拧紧,使胶垫与钻孔周边充分啮合密实,让胶垫充分起到作用,把管固定牢固。

[0036] (4). 注浆管路的安装:管棚管安装好后,先安球型阀,连接双液高压注浆管、三通混合器、四通及卸压阀。

[0037] (5). 管棚注浆:根据注浆情况进行配比,随时调整流量、浆液浓度,注意注浆压力,随变化而变化,达到设计注浆压力(8~10MPa),即可停止注浆。

[0038] (6). 跑、漏浆的处理:在注浆过程中,如发现跑、漏浆现象,可根据现场跑、漏浆情况采取糊、停、点注等方法处理,以减少浆液损失,达到注浆预期目的。

[0039] 4、注浆参数的选择

[0040] (1). 水泥浆液的配制:水泥浆液的水灰比为1:1(重量比)。

[0041] (2). 水泥浆液与水玻璃浆液的体积比为1:0.6~0.8。

[0042] (3). QBZ-BI型防水剂加量是水泥重量的3%。

[0043] (4). 注浆压力:根据岩层、表土层的发育情况及抗压能力,终孔压力按8~10MPa控制。注浆压力是浆液扩散充填的能量,注浆压力的大小,取决于注浆钻孔静水压力的的大小、表土层空隙程度。

[0044] (5). 扩散半径:浆液的扩散半径在压力不变的情况下,是随表土层、岩层空隙不同而不同,浆液的扩散半径有较大差异。因此,合理确定浆液的扩散半径,对节约材料、缩短工期、保证质量具有重大意义。结合以往注浆经验,浆液扩散半径按5m控制。

[0045] (6). 注浆量:正常注浆量是根据注浆的加固体积、孔隙率、浆液凝固时间、岩层的

孔隙和裂隙的连通情况来确定的。在注浆不跑浆的情况下,尽可能使双液浆在巷道内外形成帷幕,把孔隙充填饱满固结成坚固整体,提高注浆整体性效果。

[0046] 帷幕注浆注入量计算如下: $Q = V \cdot n \cdot a$

[0047] 式中 Q - 注浆量 m^3 、 V - 需充填注浆体积 m^3

[0048] n - 孔隙率取 6%、 a - 浆液损失系数 (1.2 ~ 1.5) 取 1.4

[0049] 5. 注浆设备与材料选择:

[0050] 管棚预注浆设备计划一览表 1

[0051]

名称	规格	单位	数量	备注:
注浆泵	2TGZ-120/90	台	2	双套注浆设备,一台施工,一台备用。
搅拌机	TL-500	台	2	
液压钻机	SGZ150 型	台	2	
液压钻机	ZDY1200S (MK-4)	台	2	
大铁桶	0.3m ³	个	8	

[0052]

[0053] 管棚预注浆材料计划一览表 2

[0054]

名称	规格名称	单位	数量	备注
孔口管	Φ 108mm×1.5m	根	1/ 每孔	加工
钢管	Φ 75mm×9m	根	1/ 每孔	制作管棚管
注浆管	Φ 80mm×3m	根	1/ 每孔	伸缩型专用封孔器
法兰盘	Φ 108mm	个	1/ 每孔	
法兰堵盘	Φ 108mm	套	1/ 每孔	子母扣法兰堵盘加工
球阀	Φ 25mm	个	3/ 每孔	
钻杆	Φ 50mm×1.0m	根	100	圆形钻杆
钻杆	Φ 90mm×1.5m	根	100	螺旋钻杆
钻头	Φ 89mm	个	10	螺旋钻头
钻头	Φ 91mm	个	10	

[0055] (1). 水泥:选用标号 P.0 42.5 级的普通硅酸盐水泥。

[0056] (2). 水玻璃:模数为 2.8 ~ 3.2、浓度为 38 ~ 42 波美度的水玻璃。

[0057] (3). 添加剂:确必治 QBZ-BI 型防水剂。

[0058] (4). 其他:I 型水泥锚固剂(固管用)。