



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113847087 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(21) 申请号 202011029171.9

(22) 申请日 2020.09.27

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港
路579号

申请人 北京文鼎兴源工程科技有限公司

(72) 发明人 成云海 焦华喆 王一帆 刘兆伟
赵大勇 夏均民

(51) Int. Cl.

E21F 15/06 (2006.01)

E21F 15/08 (2006.01)

E21F 15/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺:利用矸石填充机对采空区抛洒矸石充填,再利用敷设的管路对充填矸石空隙进行注浆加固,实现对矸石充填体的全范围的密实,从而解决矸石充填不能接顶问题以及充填体压实强度低、范围小的问题。利用矸石填充机自身的遥控功能,将填充机送到充填地点;利用填充机拖动胶带输送机、注浆管路到充填区域。矸石经胶带运输、填充机抛撒,对充填区域进行充填。抛矸充填一块区域后,注浆装置对该区域进行喷浆操作。本发明采用抛矸充填、注浆加固后,加大了充填体积,提高了充填率和密实率。提高充填体强度和稳定性,实现控制围岩变形的目的。另外,采用远程遥控操作,实现了巷道填充无人化作业。

1. 根据权利要求1所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺:其特征在於:包含有可伸缩胶带输送机 and 矸石填充机组成的抛矸充填工艺、注浆加固系统工艺。

2. 一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於,包括以下步骤:

[1] 利用矸石填充机的遥控操作功能,将矸石填充机送到指定位置;矸石填充机与胶带输送机联结,利用矸石填充机的移动,矸石运输系统布设到指定位置;利用矸石填充机的移动,拖动注浆管路,注浆系统敷设到指定位置。

[2] 矸石经所述可伸缩胶带输送机输送至所述矸石填充机,所述矸石填充机通过对矸石进行抛撒,实现对充填区域的充填。

[3] 所述矸石填充机抛矸一块充填区域,所述注浆装置立即对该区域进行喷浆操作。所述注浆系统中的浆体经注浆泵加压后,通过所述注浆管路输送至敷设在矸石填充机上的注浆管路,实现对充填区域特别是充填体上方的喷洒,填补矸石之间的空隙。

[4] 每抛撒完成一个充填步距,要后退一个充填步距,通过对伸缩胶带输送机的伸缩油缸施加伸出命令使得胶带进行收缩,所述伸缩胶带输送机向外收缩一个充填步距;同样填充机通过遥控自行向外后退一个充填步距。同时,注浆管路通过在外端拆卸一段管路,实现注浆管路后退。

以此对下一充填区域充填,进而实现对整个巷道的充填。

3. 根据权利要求2所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述矸石填充机,在现有填充机的基础上进一步改进。抛射效果好、操作简单,可靠性高。具有手动操作和视距遥控操作功能,能够遥控矸石填充机构的各种动作。

4. 根据权利要求2所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述伸缩胶带输送机,当油缸伸出时,就可以将胶带收入储带箱中,当油缸缩回时,就可以将胶带放出储带箱,这样就实现了胶带在收缩和放出之间的转换,从而实现胶带输送机的延长和缩短。

5. 根据权利要求1所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述注浆充填系统,由干料制备、制浆、泵送充填三个环节;充填材料为无机材料。

6. 根据权利要求5所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述注浆管路敷设,通过在矸石填充机两侧壁各焊接一圆环,固定注浆管路。后方管路沿巷道底板放置,由运管小车托起。需注浆充填区域,注浆管路随填充机抬升,对前端区域进行注浆充填。

7. 根据权利要求5所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述注浆管路由分段的注浆管路经连接扣组合而成,连接扣安装在两运管小车之间的注浆管区域。所述运管小车底板上方安装一U形托,所述注浆管路由U形托支撑,所述运管小车带动所述注浆管路的移动。

8. 根据权利要求5所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述注浆加固完成一个充填区域后,需要后退一个充填步距。从而带动所述运管小车后退,使得所述注浆管路回退。在矸石填充机外移之前,拆卸一段注浆管,待矸石填充机移动到位,再将剩余注浆管联结。以此实现对所述巷道由里及外的逐步注浆。

9. 根据权利要求2所述的一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,其特征在於:所述填充机的控制器放置于巷道外,通过线缆对其施加动作信号,且所述填充机设有窥视仪与

照明系统,实现对巷道环境的监控。

一种端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺

技术领域：

[0001] 本发明属于充填开采技术,更具体地说,特别涉及一种端帮开采的采空区充填技术,即抛矸充填+注浆加固的无人施工工艺。

背景技术：

[0002] 露天开采结束后,残留在露天境界周围的剩余矿即为端帮矿,据统计,端帮矿占开采总储量的5%~16%。端帮开采技术就是利用露天煤矿采场端帮出露煤层布置采煤设备进行原煤开采的技术,不需要单独进行剥离或基建。

[0003] 采用端帮技术进行开采,部分地段因地面建筑、环境保护等因素,不允许开采对地表造成大的破坏;同时,部分厚煤层需要分层开采,需要在采空区之上进行下一分层的开采;再者,矿山经过多年的露天开采后,已经形成的高陡过坡处于极限平衡状态,开采端帮矿势必影响到边坡的安全及稳定。因此,开采过程中需要对采空区进行充填。通过矸石充填,可以有效解决由于煤炭开采而引起的一系列问题,为采空区地面提供了有效的基础支撑。

[0004] 在采用矸石充填材料及其机械输送的方式进行充填开采时,一是由于在垂直方向上不能实现全部充填(即完全接顶);二是由于普通的充填方法无法夯实、捣实来实现充填材料的密实性,使得夯实与捣实的强度低、范围小,导致充填体的密实性达不到技术要求。

[0005] 随着技术的发展,机械化无人作业逐渐成为未来发展趋势,在井下工作环境极其复杂的条件下,机械化无人作业提高了安全性,同时节省了人工成本。

发明内容：

[0006] 本发明的目的在于针对现有端帮开采矸石充填的不足,提供一种基于端帮开采过程中矸石充填的注浆加固无人操作施工工艺。首先利用矸石填充机对采空区抛洒矸石充填,再利用敷设的管路对充填矸石空隙进行注浆加固,实现对矸石充填体的全范围的密实。从而解决矸石充填的接顶问题以及充填压实强度低、范围小的问题。

[0007] 所述端帮开采抛矸充填注浆加固施工工艺,包含有可伸缩胶带输送机和矸石填充机组成的抛矸充填工艺、注浆加固系统工艺。抛矸充填注浆加固施工工艺步骤如下:

[0008] [1]利用矸石填充机的遥控操作功能,将矸石填充机送到指定位置;矸石填充机与胶带输送机联结,利用矸石填充机的移动,矸石运输系统布设到指定位置;利用矸石填充机的移动,拖动注浆管路,注浆系统敷设到指定位置。

[0009] [2]矸石经所述可伸缩胶带输送机输送至所述矸石填充机,所述矸石填充机通过对矸石进行抛撒,实现对充填区域的充填。

[0010] [3]所述矸石填充机抛矸一块充填区域,所述注浆装置立即对该区域进行喷浆操作。

[0011] [4]所述注浆系统中的浆体经注浆泵加压后,通过所述注浆管路输送至敷设在矸石填充机上的注浆管路,实现对充填区域特别是充填体上方的喷洒,填补矸石之间的空隙。

[0012] [5]每抛撒完成一个充填步距,要后退一个充填步距,通过对伸缩胶带输送机的伸缩油缸施加伸出命令使得胶带进行收缩,所述伸缩胶带输送机向外收缩一个充填步距;同样填充机通过遥控自行向外后退一个充填步距。同时,注浆管路通过在外端拆卸一段管路,实现注浆管路后退。

[0013] [6]以此对下一充填区域充填,进而实现对整个巷道的充填。

[0014] 所述矸石填充机,在现有填充机的基础上进一步改进。一是采用大功率电动滚筒抛射,抛射效果好。二是采用液压阀组,先导手柄控制抛射皮带动作,操作简单,可靠性高。三是抛射皮带具有升降、回转、伸缩、推平功能,推进力大,能够保证巷道的全方位填充,巷道矸石填充率高,填充效果好。四是送料卸载机构具有调平、调斜、调偏、调高功能,适应能力强。五是机器具有手动操作和视距遥控操作功能,能够遥控矸石填充机构的各种动作。

[0015] 所述可伸缩式伸缩胶带输送机,包含有固定在固定机头架上的储带伸缩箱,放置于履带行走机构上,固定机头架两侧设置有整机伸缩油缸,油缸的活塞杆固定在机尾架上,机尾架上固定导向滚筒,机尾架通过活动伸缩架与支架相连,支架顶设上托辊,下设下托辊,储带箱内设有储带机构,胶带从储带箱底部的固定导向滚筒进入储带箱,经过储带机构后从上部穿出缠绕在设于储带箱外顶部的电动滚筒上,然后经过上托辊、固定导向滚筒、下托辊与储带箱底部的固定导向滚筒处的胶带连接,还设置有提供动力的液压泵和电动机。

[0016] 当油缸伸出时,就可以将胶带收入储带箱中,当油缸缩回时,就可以将胶带放出储带箱,这样就实现了胶带在收缩和放出之间的转换。从而实现胶带输送机的延长和缩短。

[0017] 所述注浆充填系统,在工艺流程上,主要分为干料制备、制浆、泵送充填三个环节:首先进行洗选矸石的加工、破碎,之后将破碎后的矸石颗粒、粉煤灰等按比例运输至移动泵站,之后利用搅拌机等设备加水制备充填浆液,采用专用充填泵将浆液输送至采空区进行充填作业。充填材料为无机材料,矸石充填浆液构成为:微小矸石颗粒(粒径小于2mm)+粉煤灰+添加剂(自配研发,非胶结)+水,具备流动性强、可远距离输送且长时间不离析、不泌水的优良特性。

[0018] 所述注浆管路敷设,通过在矸石填充机两侧壁各焊接一圆环,固定注浆管路。后方管路沿巷道底板放置,由运管小车托起。需注浆充填区域,注浆管路随填充机抬升,对前端区域进行注浆充填。

[0019] 所述注浆管路由分段的注浆管路经连接扣组合而成,连接扣安装在两运管小车之间的注浆管区域。所述运管小车底板上方安装一U形托,所述注浆管路由U形托支撑,所述运管小车带动所述注浆管路的移动。

[0020] 所述注浆加固完成一个充填区域后,需要后退一个充填步距。从而带动所述运管小车后退,使得所述注浆管路回退。在矸石填充机外移之前,拆卸一段注浆管,待矸石填充机移动到位,再将剩余注浆管联结。以此实现对所述巷道由里及外的逐步注浆加固。

[0021] 所述填充机的控制器放置于巷道外,通过线缆对其施加动作信号,且所述填充机设有窥视仪与照明系统,实现对巷道环境的监控。

[0022] 有益效果:

[0023] 首先在采空区进行矸石抛撒充填,可有效降低充填成本。随后进行注浆加固,对矸石空隙进行填补,注浆加固浆液渗入抛撒的矸石中,高压注浆使得充填体压紧挤密。从而在采空区就形成了充分接顶的充填体,加大了充填体积,提高了充填率和密实率。同时,注浆

加固浆体加入一定成分的添加剂,提高粘结强度。提高充填体强度和稳定性。

[0024] 随着技术的发展,机械化无人作业逐渐成为未来发展趋势。该技术方案均为远程遥控操作,真正实现了巷道填充无人化。机械化无人作业提高了安全性,同时节省了人工成本。

附图说明:

[0025] 图1抛研充填注浆加固工艺流程示意图

[0026] 图2可伸缩式伸缩胶带输送机构示意图

[0027] 图3矸石填充机

[0028] 图4注浆工艺流程图

[0029] 图5运管小车结构示意图

具体实施方式:

[0030] 下面结合附图对本发明的操作实例作进一步的描述,所描述的实施例仅仅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做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。

[0031] 抛研充填注浆加固施工工艺,其特征在于包括如下步骤:

[0032] [1]抛研充填系统布置:利用21矸石填充机的遥控功能,将矸石填充机送到指定采空区需要充填位置;21矸石填充机与19可伸缩胶带输送机联结,利用矸石填充机的移动,矸石运输系统布设到指定位置。

[0033] [2]在21矸石填充机的两侧上方,各焊接一个圆环22,用于固定注浆管。利用21矸石填充机的移动,拖动20注浆管路前行,注浆系统敷设到指定位置。

[0034] [3]矸石经19可伸缩胶带输送机输送至21矸石填充机,21矸石填充机通过对矸石进行抛撒,实现对充填区域的充填。

[0035] [4]21矸石填充机抛研一块充填区域,20注浆装置立即对该区域进行喷浆操作。所述注浆系统中的浆体经注浆泵加压后,通过所述注浆管路输送至敷设在矸石填充机上的20注浆管路,实现对充填区域特别是充填体上方的喷洒,填补矸石之间的空隙。

[0036] [5]每抛撒完成一个充填步距,要后退一个充填步距,通过对19伸缩胶带输送机的伸缩油缸施加伸出命令使得胶带进行收缩,所述19伸缩胶带输送机向外收缩一个充填步距;同样21填充机通过遥控自行向外后退一个充填步距。同时,20注浆管路通过在外端拆卸一段管路,实现注浆管路后退。

[0037] 以此对下一充填区域充填,进而实现对整个巷道的充填。

[0038] 图1是抛研充填系统与注浆加固系统的工艺流程示意图:抛研充填系统包括矸石填充机21、伸缩胶带输送机19;注浆加固系统包括与填充机联结的焊接环22,注浆管路20。

[0039] 图2是伸缩胶带输送机结构示意图:

[0040] 本实施例中,伸缩胶带输送机包含有储带伸缩箱,储带箱固定在固定机头架3上,固定机头架3放置于履带行走机构7上,固定机头架3两侧设置有整机伸缩油缸1,整机伸缩油缸1设置有四个,分别设置在固定机头架3的中部和下部两侧,四个整机伸缩油缸1底部分别固定在固定机头架3上,油缸1的活塞杆分别固定在机尾架17上,机尾架17上下分别固定

导向滚筒9,机尾架17通过活动伸缩架10与支架15相连,支架15顶部设置有上托辊8,下部设置有下托辊12,底部设置有万向轮11,储带箱内设置有可为胶带13导向和伸缩的储带机构,胶带13从储带箱底部的固定导向滚筒9进入储带箱,经过若干个活动导向滚筒18的导向传输后从上部穿出缠绕在设置于储带箱外顶部的电动滚筒2上,然后经过上托辊8、固定导向滚筒9、下托辊12与储带箱底部的固定导向滚筒9处的胶带13连接,储带箱底部还设置有提供动力的液压泵5和电动机6。

[0041] 本实施例中,储带机构包含有设置在储带箱内部两侧壁上设置的滑道14,滑道14内嵌滑块16,滑块16两端一侧分别嵌在两侧壁的滑道14内,另一侧通过轴连接活动导向滚筒18,滑块16设置活动导向滚筒18的对侧连接在储带伸缩油缸4的活塞杆上,储带伸缩油缸4固定在储带箱上,从下向上设置有若干个,且两相邻储带伸缩油缸4设置方向相反,活动导向滚筒18缠绕胶带。

[0042] 图3是研石填充机结构示意图;

[0043] 图4是注浆加固工艺流程图;

[0044] 研石破碎后,经筛分,进入制浆站,加入添加剂和水混合后,制作成浆料。经注浆泵加压,通过注浆管路,对采空区进行注浆加固。

[0045] 图5是运管小车结构示意图。

[0046] 运管小车底板上方安装一U形托25,注浆管路21由U形托支撑,运管小车带动注浆管路21的移动。

[0047] 本发明采用抛研充填、注浆加固后,加大了充填体积,提高了充填率和密实率。提高充填体强度和稳定性,实现控制围岩变形的目的。另外,该技术方案操作简单、安全可靠、填充效率高。该技术方案均为远程遥控操作,真正实现了巷道填充无人化作业。

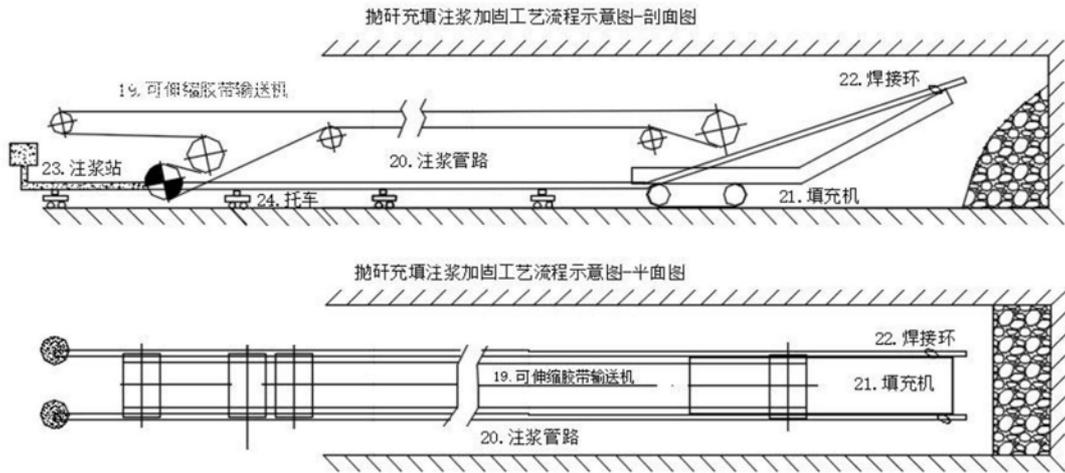


图1

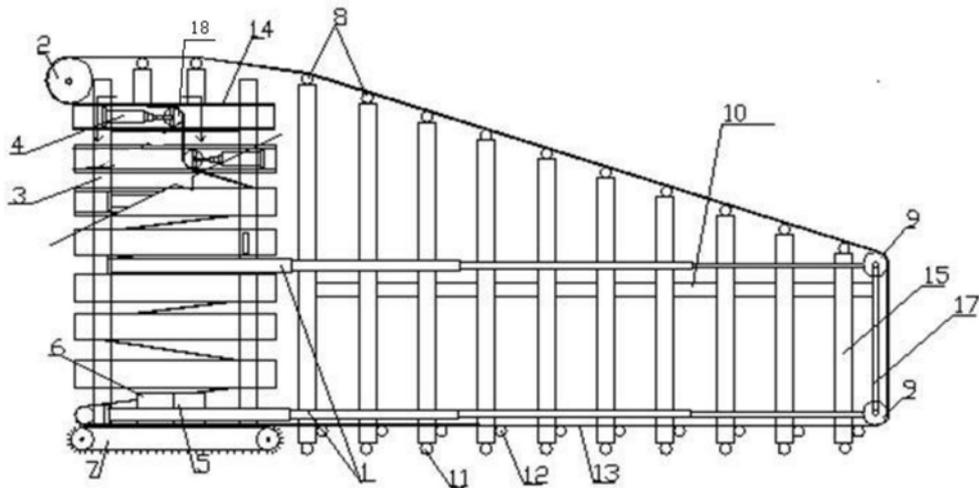


图2

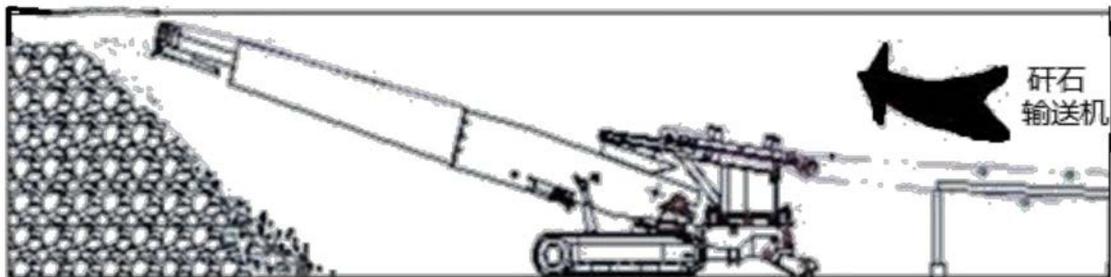


图3

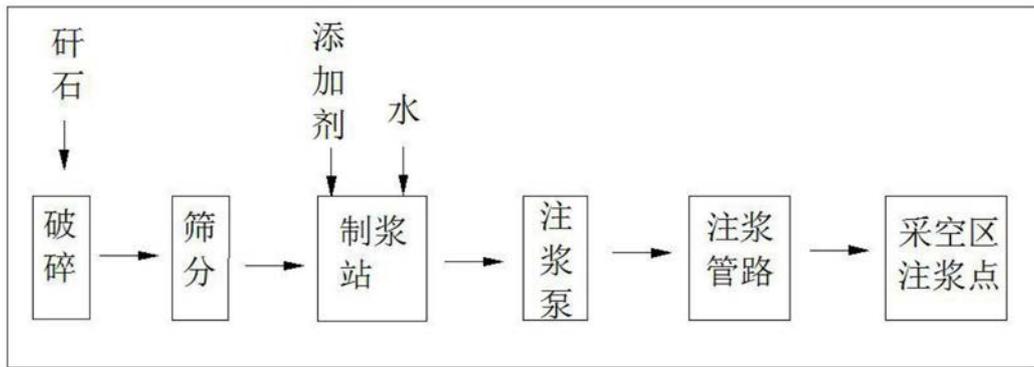


图4

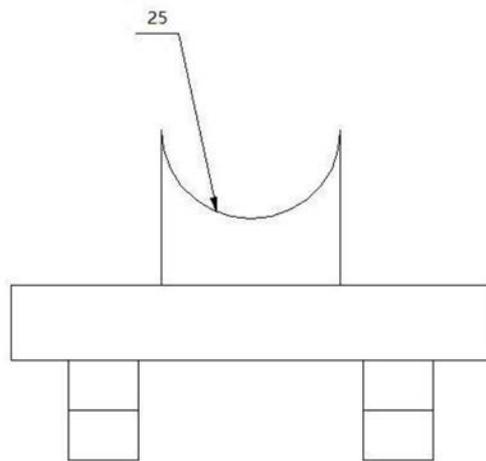


图5