



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113062767 B

(45) 授权公告日 2021.11.19

(21) 申请号 202110388499.8

(22) 申请日 2021.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113062767 A

(43) 申请公布日 2021.07.02

(73) 专利权人 徐州中国矿大岩土工程新技术发展有限公司

地址 221000 江苏省徐州市泉山区软件园
路6号徐州软件园C6号楼10层(72) 发明人 李志永 张立合 陈添翼 何倩
陈威 田玉新 薄鹏雷 路庆涛

(74) 专利代理机构 苏州三英知识产权代理有限公司 32412

代理人 仲崇明

(51) Int.Cl.

E21F 15/00 (2006.01)

F15D 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203431500 U, 2014.02.12

CN 110332406 A, 2019.10.15

CN 105202370 A, 2015.12.30

CN 208919726 U, 2019.05.31

CN 112303256 A, 2021.02.02

CN 111734958 A, 2020.10.02

CN 101046185 A, 2007.10.03

CN 103988028 A, 2014.08.13

CN 101908402 A, 2010.12.08

CN 106438339 A, 2017.02.22

CN 106697953 A, 2017.05.24

CN 103210220 A, 2013.07.17

CN 102802774 A, 2012.11.28

US 5888026 A, 1999.03.30

CN 103775829 A, 2014.05.07

审查员 李鑫杰

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种自加压的水泥浆液泵送管系统

(57) 摘要

本发明涉及一种自加压的水泥浆液泵送管系统。使用自加压管道和普通管道间隔连接的设置方式,避免了在水泥浆液泵送管道中设置中继泵的方法,节约了空间和体积,且设置方式更加灵活;结合了检测流速的方式,在流速不足时才进行加压,提高了输送的精确度,且可以降低普通管道的压力;设置了独特的加压泵送结构,利用自加压鳞片进行加压,且加压时使用外接交替变化的磁场时间控制,可以精确的控制加压的频率和速度,从而可以更加精准的对水泥浆液的流速进行调节;加压结构和加压驱动结构分离设置,可以在不需要进行管道调整的前提下只将驱动结构设置到需要的位置,增加了设置的灵活性,而且节约了成本。



1. 一种自加压的水泥浆液泵送管系统,包括普通管道模块(1)、自加压管道模块(2)、加压驱动模块(3)、超声流量检测模块(4)、无线收发模块、中控制模块、电源模块以及上位机模块;其特征在于:

普通管道模块(1)为一般的水泥浆液输送管,用于输送水泥浆液;自加压管道模块(2)用于对管道内的水泥浆液进行加压输送;

自加压管道模块(2)设置于普通管道模块(1)之间,用于连接两个普通管道模块(1),自加压管道模块(2)的间距为5-10m,即普通管道模块(1)每间隔5-10m设置一个自加压管道模块(2);

无线收发模块、加压驱动模块(3)连和超声流量检测模块(4)连接至主控制模块;

超声流量检测模块(4)设置于加压驱动模块(3)前,用于对管道内的水泥浆液的流速进行检测;加压驱动模块(3)用于驱动自加压管道模块(2)运行,主控制模块用于根据超声流量检测模块(4)检测的水泥浆液的流速控制加压驱动模块(3)的工作功率和频率;

无线收发模块用于将主控制模块的工作参数发送给上位机模块,电源模块用于为无线收发模块、加压驱动模块(3)连、超声流量检测模块(4)和主控制模块提供电源,

普通管道模块(1)和自加压管道模块(2)的连接处设置有连接法兰,保证两个模块连接处于密封状态;

自加压管道模块(2)包括截面呈正多边形的管道,管道的内壁间隔设置加压鳞片(5);

加压鳞片(5)呈矩形,加压鳞片(5)的一条边和自加压管道模块(2)的内表面连接,其余三条边为自由边;

加压鳞片(5)与自加压管道模块(2)内表面连接的边的方向与自加压管道模块(2)内水泥浆液的流动方向垂直,连接边可以沿着水泥浆液的流动方向往复运动;连接边与自加压管道模块(2)内表面接触的位置设置有滑动磁铁(6),滑动磁铁(6)可以在外界磁场的作用下沿着自加压管道模块(2)内表面滑动,使得加压鳞片(5)沿着水泥浆液的流动方向往复运动;

加压鳞片(5)为单向倒伏设计,只可以朝向水泥浆液流动方向倒伏,且加压鳞片(5)的最大张开角度为90度;

即当加压鳞片(5)的运动方向与水泥浆液流动方向同向时,加压鳞片(5)张开,使得加压鳞片(5)垂直于自加压管道模块(2)内表面,从而给水泥浆液流动提供辅助驱动;当加压鳞片(5)的运动方向与水泥浆液流动方向反向时,加压鳞片(5)闭合,紧贴在自加压管道模块(2)内表面,不影响水泥浆液流动。

2. 根据权利要求1所述的水泥浆液泵送管系统,其特征在于:

自加压管道模块(2)的截面为正六边形、正八边形、正十边形或正十二边形,加压鳞片(5)的材料为高分子树脂。

3. 根据权利要求1或2所述的水泥浆液泵送管系统,其特征在于:

加压驱动模块(3)包括外壳和电磁铁(7);外壳由两个半管构成,半管可以拼接成一个管形,包裹在自加压管道模块(2)外表面;电磁铁(7)设置在外壳上,且分别设置在管形的两端,从而使得可以通过改变电磁铁(7)的极性控制自加压管道模块(2)内部滑动磁铁(6)的运动方向;通过改变电磁铁(7)的磁力控制自加压管道模块(2)内部滑动磁铁(6)的运动速度;以及通过改变电磁铁(7)的磁力变化的频率控制自加压管道模块(2)内部滑动磁铁(6)

的运动频率。

4. 根据权利要求3所述的水泥浆液泵送管系统,其特征在于:

超声流量检测模块(4)将检测到的水泥浆液的流速发送给主控制模块,主控制模块计算实测流速与标准流速之间的差值,当实测流速小于标准流速时,主控制模块控制加压驱动模块(3)工作,在加压驱动模块(3)两端的电磁铁(7)中产生周期性变化的磁场,从而使得加压鳞片(5)沿着水泥浆液的流动方向往复运动,提高水泥浆液的流动速度;

周期性变化的磁场磁力、频率由主控制模块内部预存的模型给出,模型的输入量为实测流速与标准流速之间的差值,输出量为周期性变化的磁场磁力、频率;

主控制模块将自身工作状态、检测到的实时流速、周期性变化的磁场磁力、频率通过无线收发模块发送给上位机模块;上位机模块内设置有整个泵送管道的模型图,上位机将主控制模块的位置和工作参数显示在模型图上。

一种自加压的水泥浆液泵送管系统

技术领域

[0001] 本发明涉及采空区的治理领域,尤其涉及一种自加压的水泥浆液泵送管系统。

背景技术

[0002] 随着城市化的进程加快和国家经济建设的发展,土地成了制约经济建设的瓶颈。另一方面,大量矿产的开采,在全国各地留下了大量废弃的矿山及采矿后形成的采空区,也留下了大量的地质灾害隐患。因此,如何合理经济地利用采空区场地上方的土地,成为相关部门的重要课题。

[0003] 目前,进行采空区的治理的主要方法是,施工钻探孔揭穿采空区,通过钻孔向采空区灌注充填材料,对采空区进行充填处理。充填开采的核心问题在于充填材料。目前,煤矿采空区充填常采用水泥作胶凝材料,矿渣、粉煤灰等作掺合料以降低成本。

[0004] 泵送水泥浆液是用水泥浆液泵或泵车沿输送管运输和浇筑水泥浆液拌合物。泵送是一种有效的水泥浆液拌合物运输方式,速度快、劳动力少,尤其适合于大体积和高层建筑的运输和浇筑。

[0005] 现有的水泥浆液泵送方式一般是使用加压泵,当输送距离较长时,还需要设置中继泵;然而,由于输送距离越长,对于泵送管道的压力也就越大,也就导致了管道的成本也越高;由于水泥本身密度较大,输送时如果压力过大很容易导致管道破裂;如果降低压力,增加中继泵,又会导致中继泵占的空间很大,不好控制。

发明内容

[0006] 针对上述内容,为解决上述问题提供一种自加压的水泥浆液泵送管系统,包括普通管道模块、自加压管道模块、加压驱动模块、超声流量检测模块、无线收发模块、主控制模块、电源模块以及上位机模块;

[0007] 普通管道模块为一般的水泥浆液输送管,用于输送水泥浆液;自加压管道模块用于对管道内的水泥浆液进行加压输送;

[0008] 自加压管道模块设置于普通管道模块之间,用于连接两个普通管道模块,自加压管道模块的间距为5-10m,即普通管道模块每间隔5-10m设置一个自加压管道模块;

[0009] 无线收发模块、加压驱动模块连和超声流量检测模块连接至主控制模块;

[0010] 超声流量检测模块设置于加压驱动模块前,用于对管道内的水泥浆液的流速进行检测;加压驱动模块用于驱动自加压管道模块运行,主控制模块用于根据超声流量检测模块检测的水泥浆液的流速控制加压驱动模块的工作功率和频率;

[0011] 无线收发模块用于将主控制模块的工作参数发送给上位机模块,电源模块用于为无线收发模块、加压驱动模块连、超声流量检测模块和主控制模块提供电源。

[0012] 普通管道模块和自加压管道模块的连接处设置有连接法兰,保证两个模块连接处于密封状态;

[0013] 自加压管道模块包括截面呈正多边形的管道,管道的内壁间隔设置加压鳞片;

[0014] 加压鳞片呈矩形,加压鳞片的一条边和自加压管道模块的内表面连接,其余三条边为自由边;

[0015] 加压鳞片与自加压管道模块内表面连接的边的方向与自加压管道模块内水泥浆液的流动方向垂直,连接边可以沿着水泥浆液的流动方向往复运动;连接边与自加压管道模块内表面接触的位置设置有滑动磁铁,滑动磁铁可以在外界磁场的作用下沿着自加压管道模块内表面滑动,使得加压鳞片沿着水泥浆液的流动方向往复运动;

[0016] 加压鳞片为单向倒伏设计,只可以朝向水泥浆液流动方向倒伏,且加压鳞片的最大张开角度为90度;

[0017] 即当加压鳞片的运动方向与水泥浆液流动方向同向时,加压鳞片张开,使得加压鳞片垂直于自加压管道模块内表面,从而给水泥浆液流动提供辅助驱动;当加压鳞片的运动方向与水泥浆液流动方向反向时,加压鳞片闭合,紧贴在自加压管道模块内表面,不影响水泥浆液流动。

[0018] 自加压管道模块的截面为正六边形、正八边形、正十边形或正十二边形,加压鳞片的材料为高分子树脂。

[0019] 加压驱动模块包括外壳和电磁铁;外壳由两个半管构成,半管可以拼接成一个管形,包裹在自加压管道模块外表面;电磁铁设置在外壳上,且分别设置在管形的两端,从而使得可以通过改变电磁铁的极性控制自加压管道模块内部滑动磁铁的运动方向;通过改变电磁铁的磁力控制自加压管道模块内部滑动磁铁的运动速度;以及通过改变电磁铁的磁力变化的频率控制自加压管道模块内部滑动磁铁的运动频率。

[0020] 超声流量检测模块将检测到的水泥浆液的流速发送给主控制模块,主控制模块计算实测流速与标准流速之间的差值,当实测流速小于标准流速时,主控制模块控制加压驱动模块工作,在加压驱动模块两端的电磁铁中产生周期性变化的磁场,从而使得加压鳞片沿着水泥浆液的流动方向往复运动,提高水泥浆液的流动速度;

[0021] 周期性变化的磁场磁力、频率由主控制模块内部预存的模型给出,模型的输入量为实测流速与标准流速之间的差值,输出量为周期性变化的磁场磁力、频率;

[0022] 主控制模块将自身工作状态、检测到的实时流速、周期性变化的磁场磁力、频率通过无线收发模块发送给上位机模块;上位机模块内设置有整个泵送管道的模型图,上位机将主控制模块的位置和工作参数显示在模型图上。

[0023] 本发明的有益效果为:

[0024] 本发明使用自加压管道和普通管道间隔连接的设置方式,避免了在水泥浆液泵送管道中设置中继泵的方法,节约了空间和体积,且设置方式更加灵活;结合了检测流速的方式,在流速不足时才进行加压,提高了输送的精确度,且可以降低普通管道的压力;

[0025] 设置了独特的加压泵送结构,利用自加压鳞片进行加压,且加压时使用外接交替变化的磁场时间控制,可以精确的控制加压的频率和速度,从而可以更加精准的对水泥浆液的流速进行调节;

[0026] 加压结构和加压驱动结构分离设置,可以在不需要进行管道调整的前提下只将驱动结构设置到需要的位置,增加了设置的灵活性,而且节约了成本。

附图说明

[0027] 被包括来提供对所公开主题的进一步认识的附图,将被并入此说明书并构成该说明书的一部分。附图也阐明了所公开主题的实现,以及连同详细描述一起用于解释所公开主题的实现原则。没有尝试对所公开主题的基本理解及其多种实践方式展示超过需要的结构细节。

[0028] 图1为本发明整体架构示意图;

[0029] 图2为本发明的管道连接方式示意图;

[0030] 图3为本发明的自加压原理示意图。

具体实施方式

[0031] 本发明的优点、特征以及达成所述目的的方法通过附图及后续的详细说明将会明确。

[0032] 结合图1-3,一种自加压的水泥浆液泵送管系统,包括普通管道模块1、自加压管道模块2、加压驱动模块3、超声流量检测模块4、无线收发模块、中控制模块、电源模块以及上位机模块;

[0033] 普通管道模块1为一般的水泥浆液输送管,用于输送水泥浆液;自加压管道模块2用于对管道内的水泥浆液进行加压输送;

[0034] 自加压管道模块2设置于普通管道模块1之间,用于连接两个普通管道模块1,自加压管道模块2的间距为5-10m,即普通管道模块1每间隔5-10m设置一个自加压管道模块2;

[0035] 无线收发模块、加压驱动模块3和超声流量检测模块4连接至主控制模块;

[0036] 超声流量检测模块4设置于加压驱动模块3前,用于对管道内的水泥浆液的流速进行检测;加压驱动模块3用于驱动自加压管道模块2运行,主控制模块用于根据超声流量检测模块4检测的水泥浆液的流速控制加压驱动模块3的工作功率和频率;

[0037] 无线收发模块用于将主控制模块的工作参数发送给上位机模块,电源模块用于为无线收发模块、加压驱动模块3、超声流量检测模块4和主控制模块提供电源。

[0038] 普通管道模块1和自加压管道模块2的连接处设置有连接法兰,保证两个模块连接处于密封状态;

[0039] 自加压管道模块2包括截面呈正多边形的管道,管道的内壁间隔设置加压鳞片5;

[0040] 加压鳞片5呈矩形,加压鳞片5的一条边和自加压管道模块2的内表面连接,其余三条边为自由边;

[0041] 加压鳞片5与自加压管道模块2内表面连接的边的方向与自加压管道模块2内水泥浆液的流动方向垂直,连接边可以沿着水泥浆液的流动方向往复运动;连接边与自加压管道模块2内表面接触的位置设置有滑动磁铁6,滑动磁铁6可以在外界磁场的作用下沿着自加压管道模块2内表面滑动,使得加压鳞片5沿着水泥浆液的流动方向往复运动;

[0042] 加压鳞片5为单向倒伏设计,只可以朝向水泥浆液流动方向倒伏,且加压鳞片5的最大张开角度为90度;

[0043] 即当加压鳞片5的运动方向与水泥浆液流动方向同向时,加压鳞片5张开,使得加压鳞片5垂直于自加压管道模块2内表面,从而给水泥浆液流动提供辅助驱动;当加压鳞片5的运动方向与水泥浆液流动方向反向时,加压鳞片5闭合,紧贴在自加压管道模块2内表面,

不影响水泥浆液流动。

[0044] 自加压管道模块2的截面为正六边形、正八边形、正十边形或正十二边形,加压鳞片5的材料为高分子树脂。

[0045] 加压驱动模块3包括外壳和电磁铁7;外壳由两个半管构成,半管可以拼接成一个管形,包裹在自加压管道模块2外表面;电磁铁7设置在外壳上,且分别设置在管形的两端,从而使得可以通过改变电磁铁7的极性控制自加压管道模块2内部滑动磁铁6的运动方向;通过改变电磁铁7的磁力控制自加压管道模块2内部滑动磁铁6的运动速度;以及通过改变电磁铁7的磁力变化的频率控制自加压管道模块2内部滑动磁铁6的运动频率。

[0046] 超声流量检测模块4将检测到的水泥浆液的流速发送给主控制模块,主控制模块计算实测流速与标准流速之间的差值,当实测流速小于标准流速时,主控制模块控制加压驱动模块3工作,在加压驱动模块3两端的电磁铁7中产生周期性变化的磁场,从而使得加压鳞片5沿着水泥浆液的流动方向往复运动,提高水泥浆液的流动速度;

[0047] 周期性变化的磁场磁力、频率由主控制模块内部预存的模型给出,模型的输入量为实测流速与标准流速之间的差值,输出量为周期性变化的磁场磁力、频率;

[0048] 主控制模块将自身工作状态、检测到的实时流速、周期性变化的磁场磁力、频率通过无线收发模块发送给上位机模块;上位机模块内设置有整个泵送管道的模型图,上位机将主控制模块的位置和工作参数显示在模型图上。

[0049] 以上所述,仅为本发明的优选实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

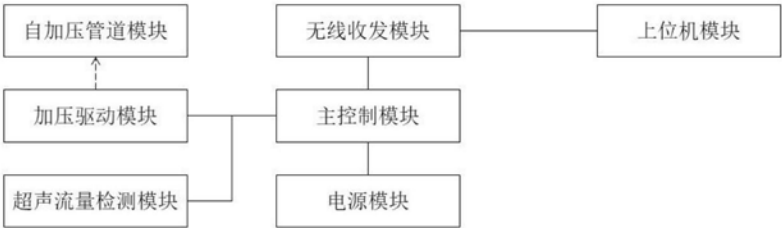


图1

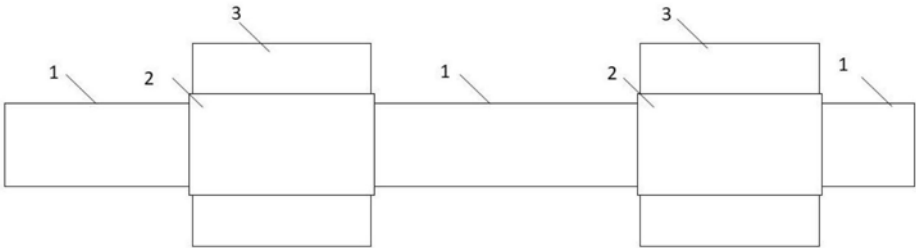


图2

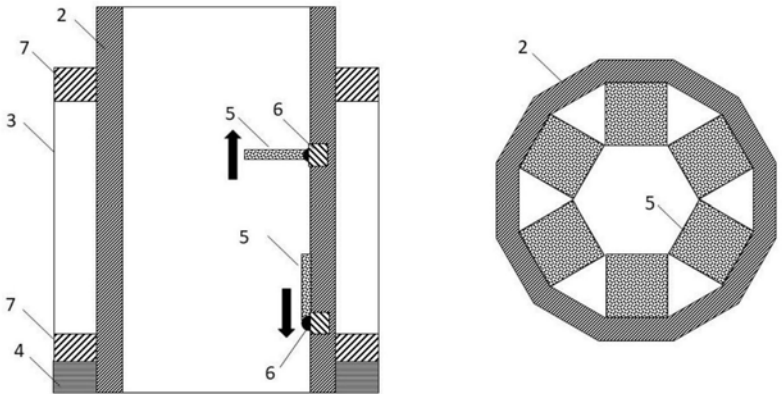


图3