



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105065034 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510455729. 2

(22) 申请日 2015. 07. 29

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221008 江苏省徐州市大学路 1 号中国  
矿业大学科研院

(72) 发明人 李建平 徐寒冬 李戈

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所  
(普通合伙) 32249

代理人 朱亮淞

(51) Int. Cl.

E21D 11/10(2006. 01)

E02D 15/02(2006. 01)

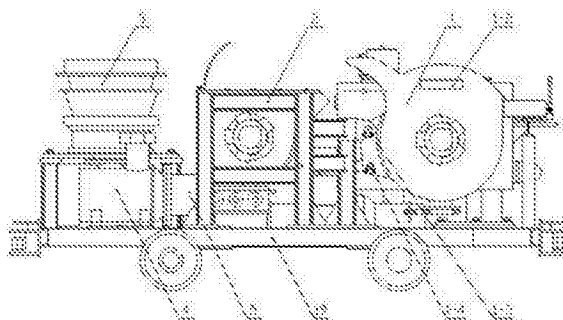
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

### (54) 发明名称

一种全液压式混凝土湿喷机组及其工作方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种全液压式混凝土湿喷机组及其工作方法,主要由制浆机、储料仓、液压缸、螺杆泵、转子式喷射机、车架组成,制浆机、储料仓、转子式喷射机均由液压马达驱动,制浆机与储料仓通过液压缸连接。储料仓通过液压缸的伸缩动作接收制浆机制备的水泥浆,并通过螺杆泵将水泥浆泵送到湿喷工作面附近,同时转子式喷射机将砂石等干料输送到湿喷工作面附近,水泥浆与砂石等干料通过三通管接头汇合并由喷头喷至湿喷工作面。本发明将泵送技术与气力输送喷射技术相结合,并采用全液压系统驱动控制,具有结构紧凑、控制便捷、输送效率高、不易堵管、粉尘量小等优点。



1. 一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:包括制浆机(1)、储料仓(2)、转子式喷射机(3)、螺杆泵(6)和三通管接口(15),所述制浆机(1)与储料仓(2)供料连接,所述储料仓(2)与螺旋杆(6)供料连接,所述螺旋杆(6)的水泥浆出料口(13)与三通管接口(15)的水泥浆入料口(16)连接,所述转子式喷射机(3)的砂石干料出料口(14)与三通管接口(15)的砂石干料入料口(17)连接,所述三通管接口(15)的混凝土出料口连接有喷头(18)。

2. 根据权利要求1所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述制浆机(1)包括搅拌轴一(1-1)、喷雾除尘系统(1-2)、销轴一(1-3)和销轴二(1-4),所述搅拌轴一(1-1)设置在制浆机(1)内,并由液压马达一(9)驱动,所述喷雾除尘系统(1-2)设置在搅拌轴一(1-1)的上方;所述制浆机(1)通过销轴一(1-3)与车架(19)铰接,所述制浆机(1)通过销轴二(1-4)与液压缸(11)驱动连接,所述液压缸(11)做伸长动作,驱动制浆机(1)绕销轴一(1-3)倾倒水泥浆至储料仓(2),液压缸(11)做缩回动作,驱动制浆机(1)绕销轴一(1-3)恢复初始位置。

3. 根据权利要求1所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述储料仓(2)包括搅拌轴二(2-1),所述搅拌轴二(2-1)由液压马达二(10)驱动;所述转子式喷射机(3)由液压马达三(12)驱动。

4. 根据权利要求2或3所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述液压马达一(9)、液压马达二(10)、液压缸(11)和液压马达三(12)均由电机(4)驱动的三联泵组件(5)提供动力,由油箱(7)提供液压油,由液压阀组(8)提供动作命令。

5. 根据权利要求1所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述三通管接头(15)出口处设置有螺旋混合叶片(19),所述螺旋混合叶片(19)在三通管接头(15)内部跨度为螺距的2倍,物料在螺旋混合叶片(19)旋转下混合均匀后以螺旋运动传输至喷头(18)。

6. 根据权利要求5所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述三通管接头(15)连接的水泥浆入料口(16)与砂石干料入料口(17)的内径比为3:5,且水泥浆入料口(16)与砂石干料入料口(17)之间的轴线角度为40-60度。

7. 根据权利要求1或6所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述喷头(18)前端设置有辅助进气装置(20),所述辅助进气装置(20)由若干根进气管组成,每根进气管与该处管道轴向、切向夹角围绕设置,且每根进气管与气泵供气连接。

8. 根据权利要求1所述一种全液压式混凝土湿喷机组,其特征在于:所述水泥浆出料口(13)与水泥浆入料口(16)通过细软管连接,所述砂石干料出料口(14)与砂石干料入料口(17)通过粗软管连接。

9. 一种全液压式混凝土湿喷机组的工作方法,其特征在于:

步骤一:启动电机(4),电机(4)驱动三联泵组件(5)为制浆机(1)、储料仓(2)、转子式喷射机(3)提供动力使其进入工作状态;

步骤二:将水泥灰与水倒入制浆机(1)中,液压马达一(9)驱动搅拌轴一(1-1)旋转,将水泥灰与水搅拌均匀制成水泥浆,操控液压阀组(8)使液压缸(11)的活动缸推着销轴二(1-4)运动,制浆机(1)在液压缸(11)的推动作用下绕着销轴一(1-3)往储料仓(2)方向翻转,以将制备好的水泥浆倒入储料仓(2);

步骤三：储料仓(2)储存来自制浆机(1)的水泥浆，并按设定好的流量将水泥浆均匀送入螺杆泵(6)，其间搅拌轴二(2-1)在液压马达二(10)驱动下持续对水泥浆进行搅拌以防止其凝固；

步骤四：螺杆泵(6)将水泥浆通过水泥浆出料口(13)泵送至工作面附近三通管接头(15)连接的水泥浆入料口(16)，同时转子式喷射机(3)在液压马达三(12)驱动下将砂石干料通过砂石干料出料口(14)输送至三通管接头(15)连接的砂石干料入料口(17)，三通管接头(15)将水泥浆与砂石干料混合均匀后短距离输送至喷头(18)并喷射到湿喷工作面，所述砂石干料包括砂石和速凝剂粉。

10. 根据权利要求8所述一种全液压式混凝土湿喷机组的工作方法，其特征在于：所述螺杆泵(6)与转子式喷射机(3)分别到三通管接头(15)之间的输送为长距离输送，所述三通管接头(15)到喷头(18)之间的输送为短距离输送。

## 一种全液压式混凝土湿喷机组及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及巷道支护、煤矿采后充填、公路修建等领域施工用的混凝土湿喷机组，一种全液压式混凝土湿喷机组。

### 背景技术

[0002] 现有的混凝土干喷机将水泥、砂石等干料按一定比例混合后气力输送至喷头，在喷头处加水对干料进行湿化处理后喷至工作面，加水量的多少由喷嘴处的阀门调节，这造成了水灰比难以控制的难题，且干喷效果差，粉尘量大、回弹率高，在对环境造成严重污染的同时浪费了大量的混凝土资源。混凝土湿喷机的出现较大程度上地克服了干喷机存在的缺点，其将配制好的湿物料输送到喷头处喷出，粉尘量少、回弹率低，但其在输送湿物料时需耗费更多的动力，且湿物料易造成堵管现象，每次湿喷作业结束后必须及时清洗管路，同时湿喷机使用价格昂贵的液态速凝剂，增加了施工成本。

### 发明内容

[0003] 发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种全液压式混凝土湿喷机组及其工作方法，具备结构紧凑、控制便捷、输送效率高、不易堵管、粉尘量小等优点。

[0004] 技术方案：为实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0005] 一种全液压式混凝土湿喷机组，包括制浆机、储料仓、转子式喷射机、螺杆泵和三通管接口，所述制浆机与储料仓供料连接，所述储料仓与螺旋杆供料连接，所述螺旋杆的水泥浆出料口与三通管接口的水泥浆入料口连接，所述转子式喷射机的砂石干料出料口与三通管接口的砂石干料入料口连接，所述三通管接口的混凝土出料口连接有喷头。

[0006] 进一步的，所述制浆机包括搅拌轴一、喷雾除尘系统、销轴一和销轴二，所述搅拌轴一设置在制浆机内，并由液压马达一驱动，所述喷雾除尘系统设置在搅拌轴一的上方；所述制浆机通过销轴一与车架铰接，所述制浆机通过销轴二与液压缸驱动连接，所述液压缸做伸长动作，驱动制浆机绕销轴一倾倒水泥浆至储料仓，液压缸做缩回动作，驱动制浆机绕销轴一恢复初始位置。

[0007] 进一步的，所述储料仓包括搅拌轴二，所述搅拌轴二由液压马达二驱动；所述转子式喷射机由液压马达三驱动。

[0008] 进一步的，所述液压马达一、液压马达二、液压缸和液压马达三均由电机驱动的三联泵组件提供动力，由油箱提供液压油，由液压阀组提供动作命令。

[0009] 进一步的，所述三通管接头出口处设置有螺旋混合叶片，所述螺旋混合叶片在三通管接头内部跨度为螺距的 2 倍，物料在螺旋混合叶片旋转下混合均匀后以螺旋运动传输至喷头。

[0010] 进一步的，所述三通管接头连接的水泥浆入料口与砂石干料入料口的内径比为 3:5，且水泥浆入料口与砂石干料入料口之间的轴线角度为 40-60 度。

[0011] 进一步的，所述喷头前端设置有辅助进气装置，所述辅助进气装置由若干根进气

管组成,每根进气管与该处管道轴向、切向夹角围绕设置,且每根进气管与气泵供气连接。

[0012] 进一步的,所述水泥浆出料口与水泥浆入料口通过细软管连接,所述砂石干料出料口与砂石干料入料口通过粗软管连接。

[0013] 一种全液压式混凝土湿喷机组的工作方法:

[0014] 步骤一:启动电机,电机驱动三联泵组件为制浆机、储料仓、转子式喷射机提供动力使其进入工作状态;

[0015] 步骤二:将水泥灰与水倒入制浆机中,液压马达一驱动搅拌轴一旋转,将水泥灰与水搅拌均匀制成水泥浆,操控液压阀组使液压缸的活动缸推着销轴二运动,制浆机在液压缸的推动作用绕着销轴一往储料仓方向翻转,以将制备好的水泥浆倒入储料仓;

[0016] 步骤三:储料仓储存来自制浆机的水泥浆,并按设定好的流量将水泥浆均匀送入螺杆泵,其间搅拌轴二在液压马达二驱动下持续对水泥浆进行搅拌以防止其凝固;

[0017] 步骤四:螺杆泵将水泥浆通过水泥浆出料口泵送至工作面附近三通管接头连接的水泥浆入料口,同时转子式喷射机在液压马达三驱动下将砂石干料通过砂石干料出料口输送至三通管接头连接的砂石干料入料口,三通管接头将水泥浆与砂石干料混合均匀后短距离输送至喷头并喷射到湿喷工作面,所述砂石干料包括砂石和速凝剂粉。。

[0018] 进一步的,所述螺杆泵与转子式喷射机分别到三通管接头之间的输送为长距离输送,所述三通管接头到喷头之间的输送为短距离输送。

[0019] 有益效果:与现有技术相比,本发明所具有的有益效果是:

[0020] 1、通过全液压系统控制湿喷机组的各工作部件,以液压系统代替传统的多个电机,使湿喷机组结构更加紧凑,操控更加灵活。

[0021] 2、将砂石干料与水泥浆在工作面附近通过三通管接头汇合后再输送至湿喷工作面,可以有效提高喷射效果,降低粉尘量与回弹率,减少了对工作环境的污染。

[0022] 3、气力输送喷射系统输送砂石干料、泵送系统输送水泥浆,两者结合能有效降低物料输送过程中的能量损耗,杜绝了易堵管问题。

[0023] 4、将速凝剂粉与砂石在源头处混合并气力输送至工作面附近,杜绝了传统湿喷机在源头处添加速凝剂易堵管、在喷头处添加速凝剂喷射不均的问题。

[0024] 5、喷头前加设螺旋混合叶片与辅助进气装置将物料沿管道底部的直线运动转换为沿管壁的螺旋运动,物料混合更加充分,输送效率更高,喷射效果得到提高。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明一种全液压式混凝土湿喷机组的主视图;

[0026] 图2是本发明一种全液压式混凝土湿喷机组的俯视图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0028] 如图1和2所示,一种全液压式混凝土湿喷机组,包括制浆机1、储料仓2、转子式喷射机3、螺杆泵6、三通管接口15和车架19,所述制浆机1设置在储料仓2的后面并与储料仓2供料连接,所述储料仓2与螺旋杆6供料连接,通过螺旋杆6将储料仓2中的水泥浆泵送至湿喷工作面附近。所述三通管接头15布置在湿喷工作面附近,接收并混合水泥与砂

石干料,具体的接收混合方式:所述螺旋杆6的水泥浆出料口13与三通管接口15的水泥浆入料口16连接,所述转子式喷射机3的砂石干料出料口14与三通管接口15的砂石干料入料口17连接,所述三通管接口15的混凝土出料口连接有喷头18。所述水泥浆出料口13与水泥浆入料口16通过细软管连接,所述砂石干料出料口14与砂石干料入料口17通过粗软管连接。车架19承载机组的主要部件,车架19下面装有车轮以便于机组的移动。

[0029] 所述制浆机1包括搅拌轴一1-1、喷雾除尘系统1-2、销轴一1-3和销轴二1-4。所述搅拌轴一1-1设置在制浆机1内,并由液压马达一9驱动,所述喷雾除尘系统1-2设置在搅拌轴一1-1的上方,对水泥浆的制备作业进行喷雾降尘处理。所述制浆机1通过销轴一1-3与车架19铰接,所述制浆机1通过销轴二1-4与液压缸11驱动连接,所述液压缸11做伸长动作,驱动制浆机1绕销轴一1-3倾倒水泥浆至储料仓2,液压缸11做缩回动作,驱动制浆机1绕销轴一1-3恢复初始位置。

[0030] 所述储料仓2包括搅拌轴二2-1,所述搅拌轴二2-1由液压马达二10驱动,防止储料仓2中的水泥浆凝固。所述转子式喷射机3由液压马达三12驱动,气动输送砂石干料。所述液压马达一9、液压马达二10、液压缸11和液压马达三12均由电机4驱动,三联泵组件5提供动力,由油箱7提供液压油,由液压阀组8提供动作命令。

[0031] 关于三通管接头15的改进,所述三通管接头15出口处设置有螺旋混合叶片19,所述螺旋混合叶片19在三通管接头15内部跨度为螺距的二倍最佳,水泥浆与砂石干料在螺旋混合叶片19辅助下混合均匀,并将自身的直线运动转换为螺旋运动传输至喷头18,二倍螺距长度既可保证物料的混合均匀、螺旋运动的获得,又能避免能量的过多损失。所述三通管接头15连接的水泥浆入料口16与砂石干料入料口17的内径比为3:5,该比例使两种物料的综合输送效率达到最高,两入料口轴线角度为40-60度,使物料在三通管接头15内混合效果最好。

[0032] 关于喷头18的改进,所述喷头18前端设置有辅助进气装置20,所述辅助进气装置20包括若干根根进气管组成,本发明中为2根,每根进气管与该处管道轴向、切向夹角分别为30度、45度围绕设置,并由工作面附近的气泵供气,其形成螺旋气流对物料进行进一步加速喷射出去。

[0033] 一种全液压式混凝土湿喷机组的工作方法,步骤如下:

[0034] 步骤一:启动电机4,电机4驱动三联泵组件5为制浆机1、储料仓2、转子式喷射机3提供动力使其进入工作状态;

[0035] 步骤二:将水泥灰与水倒入制浆机1中,液压马达一9驱动搅拌轴一1-1旋转,将水泥灰与水搅拌均匀制成水泥浆,操控液压阀组8使液压缸11的活动缸推着销轴二1-4运动,制浆机1在液压缸11的推动作用下绕着销轴一1-3往储料仓2方向翻转,以将制备好的水泥浆倒入储料仓2;

[0036] 步骤三:储料仓2储存来自制浆机1的水泥浆,并按设定好的流量将水泥浆均匀送入螺杆泵6,其间搅拌轴二2-1在液压马达二10驱动下持续对水泥浆进行搅拌以防止其凝固;

[0037] 步骤四:螺杆泵6将水泥浆通过水泥浆出料口13泵送至工作面附近三通管接头15连接的水泥浆入料口16,同时转子式喷射机3在液压马达三12驱动下将砂石干料通过砂石干料出料口14输送至三通管接头15连接的砂石干料入料口17,三通管接头15将水泥

浆与砂石干料混合均匀后短距离输送至喷头 18 并喷射到湿喷工作面。本发明涉及到的砂石干料包括砂石、速凝剂粉等干料,将速凝剂粉与砂石混合输送既能使速凝剂粉施放均匀,又能杜绝速凝剂在管路中凝结堵管的问题。

[0038] 所述螺杆泵 6 与转子式喷射机 3 分别到三通管接头 15 之间的输送为长距离输送,所述三通管接头 15 到喷头 18 之间的输送为短距离输送。

[0039] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

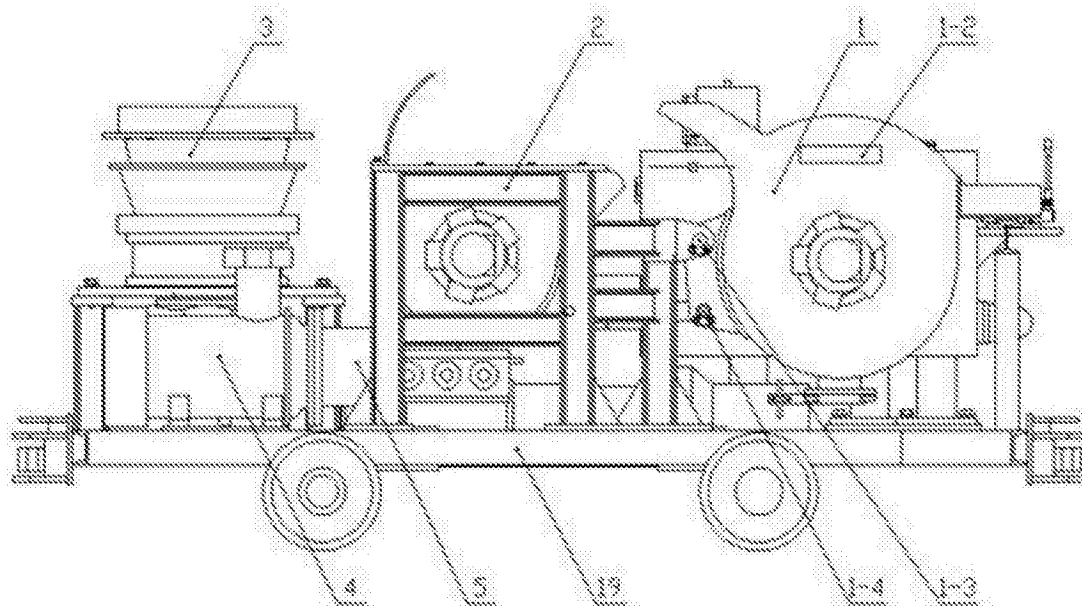


图 1

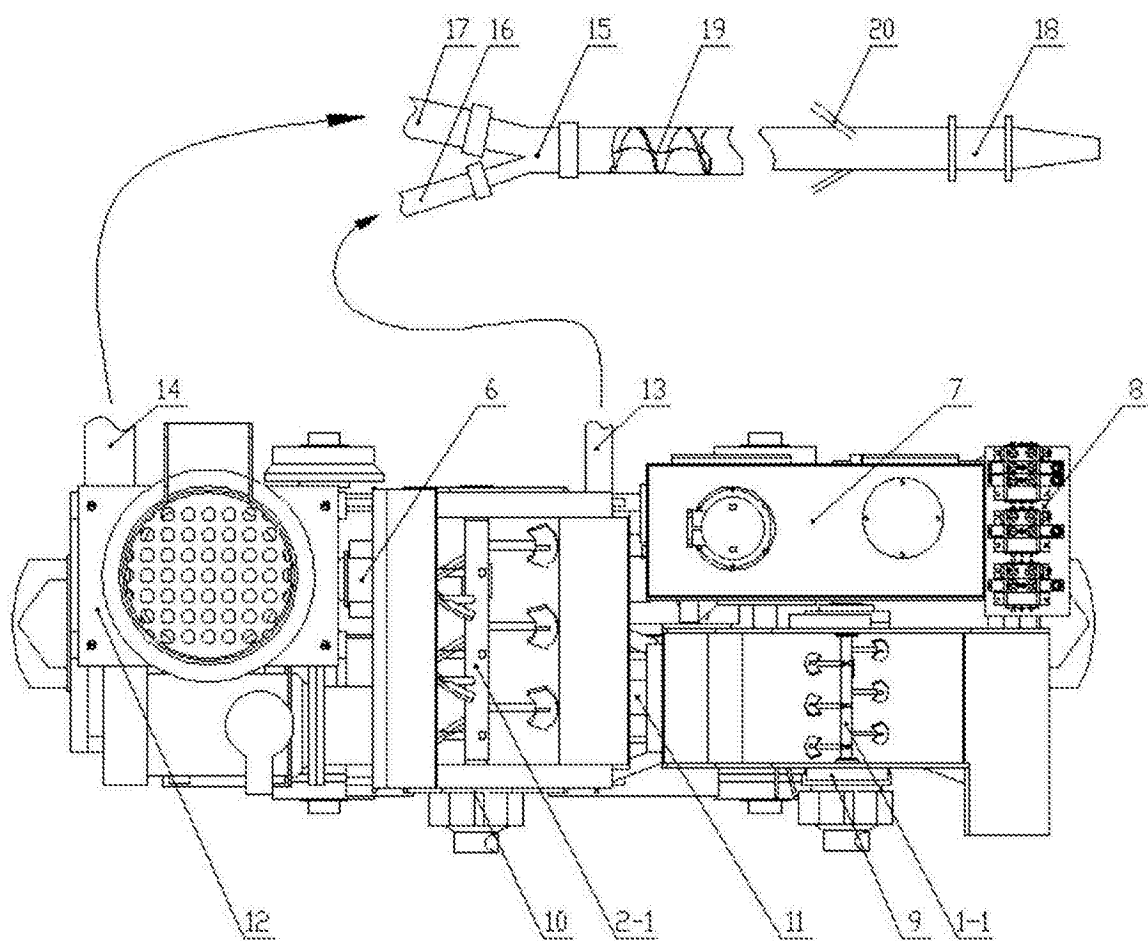


图 2