(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207660915 U
(45)授权公告日 2018.07.27

(21)申请号 201721489604.2

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.11.10

(73)专利权人 煤科集团沈阳研究院有限公司
地址 110015 辽宁省沈阳市沈河区东滨河路108号

(72)发明人 王雷 祝钊 朱明亮 王宇名 朱玉芹 侯君卫

(74)专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限责任公司 21001
代理人 任玉龙

(51)Int.Cl.
F15B 11/22(2006.01)
F15B 13/043(2006.01)
F15B 13/08(2006.01)
F15B 21/04(2006.01)

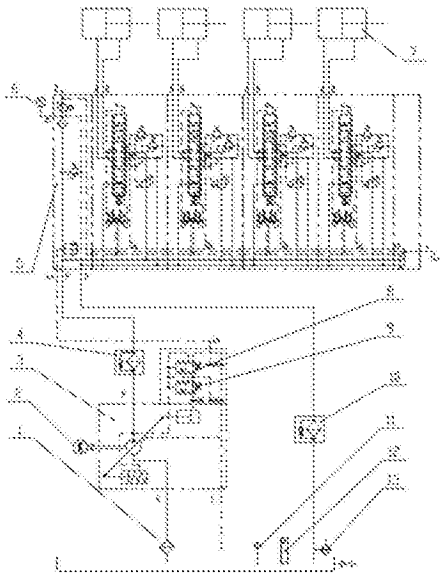
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种煤矿用顶管机主顶液压装置

(57)摘要

一种煤矿用顶管机主顶液压装置，包括自封式吸油过滤器，煤矿用防爆电机，高压负载敏感变量泵，高压过滤器，片式防爆电比例负载敏感多路阀，压力表，主顶油缸，流量调节器，压力切断阀，回油过滤器，温度传感器，液位计，空气滤清器，减压阀，手液控比例换向阀，电控先导减压阀，梭阀，压差补偿器；片式防爆电比例多路阀分别与减压阀、电控先导减压阀、手液控比例换向阀连接，流量调节器的左端与高压负载敏感变量泵连接，通过两端油压的比较控制流量调节器阀芯的动作来实现对高压负载敏感变量泵的输出流量与压力调节。本实用新型的优点：顶进速度自动控制，人员安全性得到保证。能满足井下高温、多尘、潮湿的施工环境，不容易发生顶偏现象。



CN 207660915 U

1.一种煤矿用顶管机主顶液压装置，其特征在于：所述的煤矿用顶管机主顶液压装置，包括自封式吸油过滤器，煤矿用防爆电机，高压负载敏感变量泵，高压过滤器，片式防爆电比例负载敏感多路阀，压力表，主顶油缸，流量调节器，压力切断阀，回油过滤器，温度传感器，液位计，空气滤清器，减压阀，手液控比例换向阀，电控先导减压阀，梭阀，压差补偿器，第一溢流阀，第二溢流阀；

自封式吸油过滤器通过高压负载敏感变量泵与高压过滤器连接，高压过滤器与片式防爆电比例多路阀连接，同时通过流量调节阀和压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接；片式防爆电比例多路阀分别与减压阀、电控先导减压阀、手液控比例换向阀连接，手液控比例换向阀的开度是由输入电控先导减压阀的电压值决定的或者是手动操作手柄拌开一定角度控制；片式防爆电比例多路阀通过压差补偿器与手液控比例换向阀的P口连接；电控先导减压阀与手液控比例换向阀连接，手液控比例换向阀与压差补偿器通过弹簧连接，手液控比例换向阀与梭阀连接，经过片式防爆电比例负载敏感多路阀的LS口、高压负载敏感变量泵LS口与流量调节器连接；流量调节器的左端与高压负载敏感变量泵连接，通过两端油压的比较控制流量调节器阀芯的动作来实现对高压负载敏感变量泵的输出流量与压力调节；压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接，第一溢流阀和第二溢流阀与主顶油缸连接，主顶油缸与片式防爆电比例多路阀连接，并连通过滤器和油箱。

2.按照权利要求1所述的煤矿用顶管机主顶液压装置，其特征在于：所述的每一片式防爆电比例多路阀对应与一个主顶油缸连接。

一种煤矿用顶管机主顶液压装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤矿用掘进机技术领域，特别涉及了一种煤矿用顶管机主顶液压装置。

背景技术

[0002] 常规顶管掘进机主要应用于市政施工过程中，使用条件不存在高温、高湿、防爆的场的合，空间局限性小，工人施工环境相对较好，因此常规的顶管机设计对环境和操作要求相对宽松，目前还没有达到煤矿井下掘进面施工设备要求的符合GB3836.1-2010规定的一类防爆等级标准，常规顶管机主顶液压装置均还远远不满足煤矿使用要求。

[0003] 常规的顶管掘进机主顶液压装置主要采用的技术方案有：

[0004] 采用高压手动柱塞泵和电磁开关换向阀组合控制主顶油缸的顶进速度和方向，通过手动调节柱塞泵的排量进行油缸顶进速度调节。此种方式的缺点是：1、调节顶进速度时操作人员必须到达设备处频繁的手动操作调节液压泵上的旋钮，人员劳动量大，智能化程度低。2、几个主顶油缸同步性很低，很容易造成顶铁在前进或者后退时产生扭曲，扭曲产生的破坏力会造成导轨的变形或坍塌，造成不必要的工程损失。也容易造成顶进方向的偏离。但是此种系统的生产成本很低，具有相当的市场占有率。

[0005] 采用定量高压柱塞泵、调速阀和电磁换向阀组成的主顶液压装置，来控制油缸顶进的速度和方向。油缸的速度是靠手动调节调速阀来进行调节的，可以实现几个油缸的不同顶进速度，油缸动作同步性一般。此种装置的缺点是不能实现电控远程操作调节油缸速度，系统的集成度相对不高。因为这种系统油缸的速度可以不受负载的影响，生产成本适中，也有一定的市场存在率。

[0006] 常规顶管机设备达不到煤矿井下安全生产要求的一类防爆等级。

[0007] 常规顶管机顶进速度是采用手动进行调节，操作强度大，不利于自动控制，人员安全性也得不到保证。常规顶管机主顶液压装置都是使用定量柱塞泵泵或手动变量泵，效率损失大，系统发热量高，不能满足井下高温、多尘、潮湿的施工环境。常规顶管机主顶系统几个主顶油缸的同步性较差，容易发生顶偏现象。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是为了克服上述问题，特提供了一种煤矿用顶管机主顶液压装置。

[0009] 本实用新型提供了一种煤矿用顶管机主顶液压装置，其特征在于：所述的煤矿用顶管机主顶液压装置，包括自封式吸油过滤器，煤矿用防爆电机，高压负载敏感变量泵，高压过滤器，片式防爆电比例负载敏感多路阀，压力表，主顶油缸，流量调节器，压力切断阀，回油过滤器，温度传感器，液位计，空气滤清器，减压阀，手液控比例换向阀，电控先导减压阀，梭阀，压差补偿器，第一溢流阀，第二溢流阀；

[0010] 自封式吸油过滤器通过高压负载敏感变量泵与高压过滤器连接，高压过滤器与片

式防爆电比例多路阀连接，同时通过流量调节阀和压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接；片式防爆电比例多路阀分别与减压阀、电控先导减压阀、手液控比例换向阀连接，手液控比例换向阀的开度是由输入电控先导减压阀的电压值决定的或者是手动操作手柄拌开一定角度控制；片式防爆电比例多路阀通过压差补偿器与手液控比例换向阀的P口连接；电控先导减压阀与手液控比例换向阀连接，手液控比例换向阀与压差补偿器通过弹簧连接，手液控比例换向阀与梭阀连接，经过片式防爆电比例负载敏感多路阀的LS口、高压负载敏感变量泵LS口与流量调节器连接；流量调节器的左端与高压负载敏感变量泵连接，通过两端油压的比较控制流量调节器阀芯的动作来实现对高压负载敏感变量泵的输出流量与压力调节；压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接，第一溢流阀和第二溢流阀与主顶油缸连接，主顶油缸与片式防爆电比例多路阀连接，并连通过滤器和油箱。

[0011] 所述的每一片式防爆电比例多路阀对应与一个主顶油缸连接。

[0012] 针对常规顶管机主顶液压装置使用的定量泵或者手动变量泵系统能耗较高的问题，采用负载敏感变量柱塞泵来作为动力源。负载敏感变量柱塞泵由于自身的变量机构可以实现输出的压力与流量跟随系统需求而变化，效率浪费的很少，极大的降低主顶液压装置的油温。

[0013] 针对几个主顶油缸要实现远程控制速度和同步性较差问题，使用集成度更高的片式防爆电控比例多路阀作为主要控制元件控制所有油缸的压力和流量。防爆电控比例多路阀集成了压差补偿器、溢流阀、液控比例阀、电控先导减压阀、以及梭阀组等。压差补偿器可以实现顶进速度调节不受外面负载的影响，同时可以保证各个油缸的速度分别可调互不影响；溢流阀可以实现每个油缸的压力单独控制；手液控比例阀可以实现油缸速度的比例调节以及方向的改变；电控先导减压阀与手液控比例阀一起实现油缸速度的远程无极调节；梭阀组将各片多路阀上上的油路串联起来与负载敏感变量泵进行信息交互，实现系统的信息传递。

[0014] 本系统的具体工作流程：油箱内的油液在经过自封式吸油过滤器1之后进入高压负载敏感变量泵2，大部分的高压油通过高压过滤器3进入到片式防爆电比例多路阀4中，少量的油液进入流量调节阀8和压力切断阀9中实现对高压负载敏感变量泵2自身进行控制。

[0015] 进入到片式防爆电比例多路阀4中的油液一路通过减压阀14减压到4Mpa后进入电控先导减压阀16，进行对于手液控比例换向阀15的换向进行控制，手液控比例换向阀的开度是由输入电控先导减压阀16的电压值决定的或者是手动操作手柄拌开一定角度控制的。一路油液通过压差补偿器18进入到手液控比例换向阀15的P口。

[0016] 当电控先导减压阀16接收到传输的控制电压信号以后，电控先导减压阀阀芯动作根据输入的电压大小输出相应大小的压力油，来控制手液控比例换向阀15的开口大小。由于手液控比例换向阀15的阀口前后压差是由压差补偿器18的弹簧作用力产生，因此是一个恒定值，根据液体流经阀口的流量公式可知，流过手液控比例换向阀15的流量与阀芯的开口大小成正比例关系，而开阀芯口大小又是与输入电控先导减压阀16的电压成比例关系，因此可见输入电控先导减压阀16的控制电压与流经手液控比例换向阀15的流量成比例关系，流量大小不会因为外负载的变化而变化。

[0017] 当手液控比例换向阀15动作之后，经过阀芯的油液，一路进入到主顶油缸做功，一路进入梭阀7在经过片式防爆电比例负载敏感多路阀3的LS口，传递给高压负载敏感变量泵

2的LS口。到达流量调节器8的右端。流量调节器8的左端作用有高压负载敏感变量泵2出口处来的高压油，通过两端油压的比较控制流量调节器8阀芯的动作来实现对高压负载敏感变量泵3的输出流量与压力调节。

[0018] 压力切断阀9实现对高压负载敏感变量泵3的最高压力限制，当输出压力超过压力切断阀9的设定值以后，高压负载敏感变量泵3的输出流量时间减小，仅维持整个系统的泄露。

[0019] 溢流阀19和20可以实现对进入主顶油缸7的最高压力限制，用于保护主顶油缸7不超过最大设定压力。

[0020] 主顶油缸7的回油同样经过片式防爆电比例多路阀4的阀芯之后，流经回油过滤器10进入油箱，进入以一个工作循环。

[0021] 当每一片阀的控制电压值相同时，即可实现各个主顶油缸4相同的顶进速度，也可以为每个电控先导减压阀16输入不同的电压值实现各个油缸不同的顶进速度。当电气控制系统出现故障或需要应急操作时，也可以通过扳动片式防爆电比例负载敏感多路阀3上的手柄实现油缸速度的比例控制。

[0022] 本实用新型的优点：

[0023] 本实用新型所述的煤矿用顶管机主顶液压装置，能够完全满足煤矿井下掘进面的一类防爆要求的顶管主顶施工装置。顶进速度自动控制，人员安全性得到保证。能满足井下高温、多尘、潮湿的施工环境，不容易发生顶偏现象。

附图说明

[0024] 下面结合附图及实施方式对本实用新型作进一步详细的说明：

[0025] 图1为煤矿用顶管机主顶液压装置结构示意图；

[0026] 图2为片式防爆电比例多路阀示意图；

[0027] 图中，1-自封式吸油过滤器 2-煤矿用防爆电机 3-高压负载敏感变量泵 4-高压过滤器 5-片式防爆电比例负载敏感多路阀 6-压力表 7-主顶油缸 8-流量调节器 9-压力切断阀 10-回油过滤器 11-温度传感器 12-液位计 13-空气滤清器 14-减压阀 15-手液控比例换向阀 16-电控先导减压阀 17-梭阀 18-压差补偿器 19-第一溢流阀 20第二溢流阀。

具体实施方式

[0028] 实施例

[0029] 本实施例提供了一种煤矿用顶管机主顶液压装置，其特征在于：所述的煤矿用顶管机主顶液压装置，包括自封式吸油过滤器，煤矿用防爆电机，高压负载敏感变量泵，高压过滤器，片式防爆电比例负载敏感多路阀，压力表，主顶油缸，流量调节器，压力切断阀，回油过滤器，温度传感器，液位计，空气滤清器，减压阀，手液控比例换向阀，电控先导减压阀，梭阀，压差补偿器，第一溢流阀，第二溢流阀；

[0030] 自封式吸油过滤器通过高压负载敏感变量泵与高压过滤器连接，高压过滤器与片式防爆电比例多路阀连接，同时通过流量调节阀和压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接；片式防爆电比例多路阀分别与减压阀、电控先导减压阀、手液控比例换向阀连接，手液

控比例换向阀的开度是由输入电控先导减压阀的电压值决定的或者是手动操作手柄拌开一定角度控制；片式防爆电比例多路阀通过压差补偿器与手液控比例换向阀的P口连接；电控先导减压阀与手液控比例换向阀连接，手液控比例换向阀与压差补偿器通过弹簧连接，手液控比例换向阀与梭阀连接，经过片式防爆电比例负载敏感多路阀的LS口、高压负载敏感变量泵LS口与流量调节器连接；流量调节器的左端与高压负载敏感变量泵连接，通过两端油压的比较控制流量调节器阀芯的动作来实现对高压负载敏感变量泵的输出流量与压力调节；压力切断阀与高压负载敏感变量泵连接，第一溢流阀和第二溢流阀与主顶油缸连接，主顶油缸与片式防爆电比例多路阀连接，并连通过滤器和油箱。

[0031] 所述的每一片式防爆电比例多路阀对应与一个主顶油缸连接。

[0032] 针对常规顶管机主顶液压装置使用的定量泵或者手动变量泵系统能耗较高的问题，采用负载敏感变量柱塞泵来作为动力源。负载敏感变量柱塞泵由于自身的变量机构可以实现输出的压力与流量跟随系统需求而变化，效率浪费的很少，极大的降低主顶液压装置的油温。

[0033] 针对几个主顶油缸要实现远程控制速度和同步性较差问题，使用集成度更高的片式防爆电控比例多路阀作为主要控制元件控制所有油缸的压力和流量。防爆电控比例多路阀集成了压差补偿器、溢流阀、液控比例阀、电控先导减压阀、以及梭阀组等。压差补偿器可以实现顶进速度调节不受外面负载的影响，同时可以保证各个油缸的速度分别可调互不影响；溢流阀可以实现每个油缸的压力单独控制；手液控比例阀可以实现油缸速度的比例调节以及方向的改变；电控先导减压阀与手液控比例阀一起实现油缸速度的远程无极调节；梭阀组将各片多路阀上上的油路串联起来与负载敏感变量泵进行信息交互，实现系统的信息传递。

[0034] 本系统的具体工作流程：油箱内的油液在经过自封式吸油过滤器1之后进入高压负载敏感变量泵2，大部分的高压油通过高压过滤器3进入到片式防爆电比例多路阀4中，少量的油液进入流量调节阀8和压力切断阀9中实现对高压负载敏感变量泵2自身进行控制。

[0035] 进入到片式防爆电比例多路阀4中的油液一路通过减压阀14减压到4Mpa后进入电控先导减压阀16，进行对于手液控比例换向阀15的换向进行控制，手液控比例换向阀的开度是由输入电控先导减压阀16的电压值决定的或者是手动操作手柄拌开一定角度控制的。一路油液通过压差补偿器18进入到手液控比例换向阀15的P口。

[0036] 当电控先导减压阀16接收到传输的控制电压信号以后，电控先导减压阀阀芯动作根据输入的电压大小输出相应大小的压力油，来控制手液控比例换向阀15的开口大小。由于手液控比例换向阀15的阀口前后压差是由压差补偿器18的弹簧作用力产生，因此是一个恒定值，根据液体流经阀口的流量公式可知，流过手液控比例换向阀15的流量与阀芯的开口大小成正比例关系，而开阀芯口大小又是与输入电控先导减压阀16的电压成比例关系，因此可见输入电控先导减压阀16的控制电压与流经手液控比例换向阀15的流量成比例关系，流量大小不会因为外负载的变化而变化。

[0037] 当手液控比例换向阀15动作之后，经过阀芯的油液，一路进入到主顶油缸做功，一路进入梭阀7在经过片式防爆电比例负载敏感多路阀3的LS口，传递给高压负载敏感变量泵2的LS口。到达流量调节器8的右端。流量调节器8的左端作用有高压负载敏感变量泵2出口处来的高压油，通过两端油压的比较控制流量调节器8阀芯的动作来实现对高压负载敏感

变量泵3的输出流量与压力调节。

[0038] 压力切断阀9实现对高压负载敏感变量泵3的最高压力限制，当输出压力超过压力切断阀9的设定值以后，高压负载敏感变量泵3的输出流量时间减小，仅维持整个系统的泄露。

[0039] 溢流阀19和20可以实现对进入主顶油缸7的最高压力限制，用于保护主顶油缸7不超过最大设定压力。

[0040] 主顶油缸7的回油同样经过片式防爆电比例多路阀4的阀芯之后，流经回油过滤器10进入油箱，进入以一个工作循环。

[0041] 当每一片阀的控制电压值相同时，即可实现各个主顶油缸4相同的顶进速度，也可以为每个电控先导减压阀16输入不同的电压值实现各个油缸不同的顶进速度。当电气控制系统出现故障或需要应急操作时，也可以通过扳动片式防爆电比例负载敏感多路阀3上的手柄实现油缸速度的比例控制。

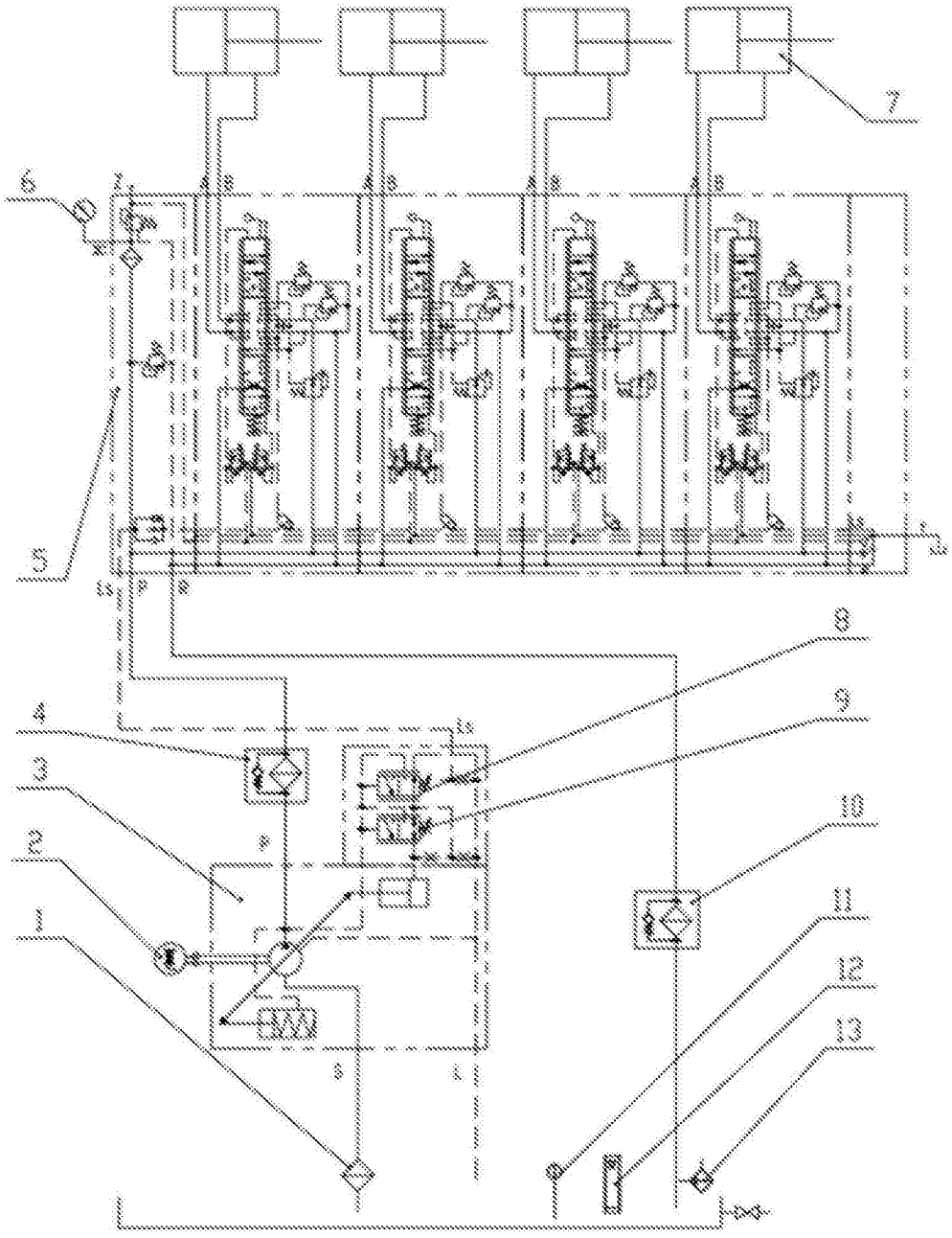


图1

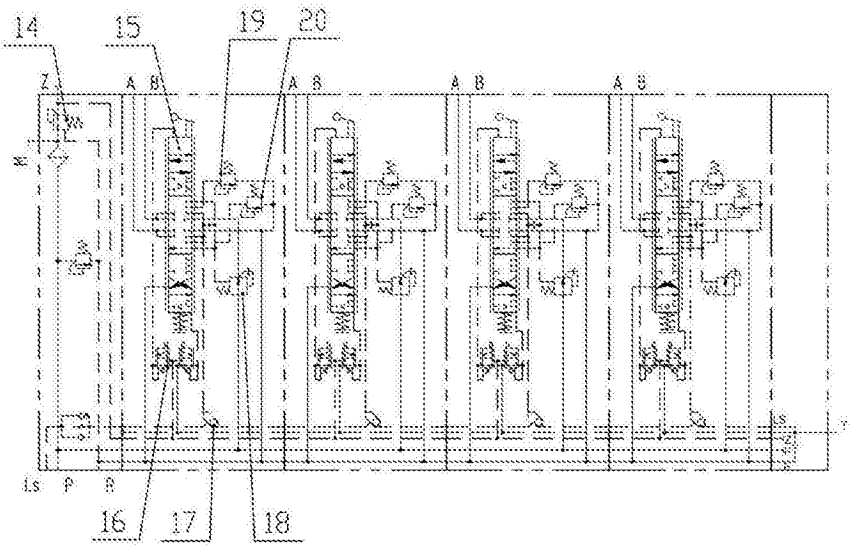


图2