



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114348550 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 15

(21) 申请号 202210023499.2

(22) 申请日 2022.01.10

(71) 申请人 乌审旗蒙大矿业有限责任公司  
地址 017399 内蒙古自治区鄂尔多斯市乌  
审旗无定河镇蒙大工业园

(72) 发明人 李晓林 刘慧 王建国 肖智超  
刘燕青 李智军 殷开明

(74) 专利代理机构 西安国知创科专利代理事务  
所(普通合伙) 61276

代理人 罗英

(51) Int. Cl.

B65G 19/18 (2006.01)

B65G 41/00 (2006.01)

B65G 43/00 (2006.01)

E21C 35/20 (2006.01)

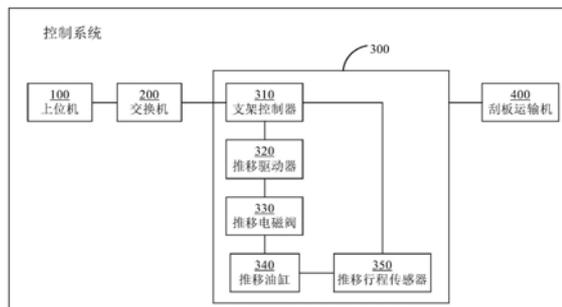
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法

(57) 摘要

本申请提供一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法。控制系统,包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板输送机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器,通过上位机向液压支架发送控制指令,由液压支架的支架控制器执行控制指令,支架控制器根据控制指令,控制推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸、推移行程传感器,完成液压支架的自动移架,从而使刮板输送机在液压支架的带动下为一条直线,实现了综采工作面“三直两平”的自动化控制,不需要用户长时间处于采煤现场,手动移架,提高安全性,并且,提高了采煤作业的智能化程度。



1. 一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统,其特征在于,包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板输送机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器;

所述上位机与所述交换机连接,所述交换机与所述支架控制器连接,所述支架控制器与所述推移驱动器连接,所述推移驱动器与所述推移电磁阀连接,所述推移行程传感器与所述支架控制器连接;

所述上位机,用于获取目标采煤工作轨迹曲线,根据所述目标采煤工作轨迹曲线上与所述每架液压支架对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过所述交换机将所述控制指令发送给所述每架液压支架的支架控制器,所述目标采煤工作轨迹曲线上包括所述液压支架的当前位置信息;

所述支架控制器,用于接收所述控制指令,获取所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,并根据所述控制指令执行与所述控制指令对应的控制逻辑,所述控制逻辑包括根据所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,确定所述推移油缸的目标推移行程数据,控制所述推移驱动器打开所述推移电磁阀,以使所述推移油缸带动所述液压支架推移,并接收所述推移行程传感器周期性发送的推移行程数据,在所述推移行程数据达到所述目标推移行程数据时,控制所述推移驱动器关闭所述推移电磁阀,以使所述推移油缸收回;

所述推移驱动器,用于所述支架控制器的控制下打开或关闭所述推移电磁阀;

所述推移电磁阀,用于在所述推移驱动器的控制下打开时,向所述推移油缸提供液压,在所述推移驱动器的控制下关闭时,停止向所述推移油缸提供液压;

所述推移油缸,用于在所述推移电磁阀打开时,进行推移动作,以使所述液压支架移架,带动所述刮板输送机移动;

所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作时,周期性获取所述推移油缸的推移行程数据,并将所述推移行程数据发送给所述支架控制器。

2. 根据权利要求1所述的控制系统,其特征在于,所述控制系统还包括:采煤机,以及设置在所述采煤机上惯导传感器;

所述惯导传感器,用于在所述采煤机往复运动割煤时,获取所述刮板输送机中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将所述第一实际位置信息发送给所述上位机;

所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第二实际位置信息,并将所述第二实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第二实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

所述上位机,用于接收所述第一实际位置信息和所述第二实际位置,根据所述惯导传感器对应的第一实际位置信息获取所述刮板输送机的第一实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第二实际位置获取所述多架液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据所述第一实际轨迹曲线和所述第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第一待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

3. 根据权利要求2所述的控制系统,其特征在于,所述惯导传感器包括:陀螺仪。

4. 根据权利要求3所述的控制系统,其特征在于,所述采煤机上安装有无无线发送器;所述惯导传感器与所述无线发送器连接;

所述无线发送器,用于将所述惯导传感器获得的所述第一实际位置信息发送给所述上位机。

5. 根据权利要求1所述的控制系统,其特征在于,所述刮板运输机包括:多个位置传感器,以及设置在所述刮板运输机上的运输机控制器;

所述多个位置传感器的分布在所述刮板运输机上;

所述位置传感器,用于获取所在位置处所述刮板运输机相对于参考位置的第三实际位置信息,并将所述第三实际位置信息发送给所述运输机控制器;

所述运输机控制器,用于接收每个所述位置传感器对应的第三实际位置信息,并将所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息发送给所述上位机;

所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第四实际位置信息,并将所述第四实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第四实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

所述上位机,用于接收所述第三实际位置信息和所述第四实际位置,根据所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息获取所述刮板运输机的第三实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第四实际位置获取所述多架液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据所述第三实际轨迹曲线和所述第四实际轨迹曲线,获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第二待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

6. 根据权利要求5所述的控制系统,其特征在于,所述位置传感器包括激光测距仪、射频定位器中至少一种。

7. 一种智能化采煤工作面运输机自动找直控制方法,其特征在于,应用于智能化采煤工作面运输机自动找直控制系统,所述控制系统包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板运输机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器;

所述上位机与所述交换机连接,所述交换机与所述支架控制器连接,所述支架控制器与所述推移驱动器连接,所述推移驱动器与所述推移电磁阀连接,所述推移行程传感器与所述支架控制器连接;

所述方法包括:

所述上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,根据所述目标采煤工作轨迹曲线上与所述每架液压支架对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过所述交换机将所述控制指令发送给所述每架液压支架的支架控制器,所述目标采煤工作轨迹曲线上包括所述液压支架的当前位置信息;

所述支架控制器接收所述控制指令,获取所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,并根据所述控制指令执行与所述控制指令对应的控制逻辑,所述控制逻辑包括根据所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息确定所述推移油缸的目标推移行程数据,控制所述推移驱动器打开所述推移电磁阀,以使所述推移油缸带动所述液压支架推移,并接收所述推移行程传感器周期性发送的推移行程数据,在所述推移行程数据达到所述目标推移行程数据时,控制所述推移驱动器关闭所述推移电磁阀,以使所述推移油缸收回;

所述推移驱动器所述支架控制器的控制下打开或关闭所述推移电磁阀;

所述推移电磁阀在所述推移驱动器的控制下打开时,向所述推移油缸提供液压,在所述推移驱动器的控制下关闭时,停止向所述推移油缸提供液压;

所述推移油缸在所述推移电磁阀打开时,进行推移动作,以使所述液压支架移架,带动所述刮板输送机移动;

所述推移行程传感器在所述推移油缸进行推移动作时,周期性获取所述推移油缸的推移行程数据,并将所述推移行程数据发送给所述支架控制器。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述控制系统还包括:采煤机,以及设置在所述采煤机上惯导传感器;

所述上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,包括:

所述惯导传感器在所述采煤机往复运动割煤时,获取所述刮板输送机中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将所述第一实际位置信息发送给所述上位机;

所述推移行程传感器在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第二实际位置信息,并将所述第二实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第二实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

所述上位机接收所述第一实际位置信息和所述第二实际位置,根据所述惯导传感器对应的第一实际位置信息获取所述刮板输送机的第一实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第二实际位置获取所述多架液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据所述第一实际轨迹曲线和所述第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第一待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述惯导传感器包括:陀螺仪。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述采煤机上安装有无线发送器;

所述惯导传感器与所述无线发送器连接;

所述方法还包括:

所述无线发送器将所述惯导传感器获得的所述第一实际位置信息发送给所述上位机。

## 智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及智能化采煤技术领域,尤其涉及一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法。

### 背景技术

[0002] 在采煤作业中,综采工作面主要有采煤机、刮板运输机和液压支架组成,在综采工作中,采煤机紧靠煤层,设置在刮板运输机的溜槽上,在牵引装置的带东西下,沿刮板运输机的溜槽往复运动,对煤壁进行割煤操作。刮板运输机沿煤层走向放置,并通过推移千斤顶与液压支架相连,有液压支架负责推移。在开采过程中,要保持综采工作面的“三直两平”,即煤壁、刮板运输机和液压支架分别成直线型,保证液压支架和刮板运输机的平稳可靠运行,避免综采工作面液压支架出现咬架、挤架等现象,保证安全高效生产。

[0003] 目前,为了确保综采工作面“三直两平”,综采工作面往往实行拉线管理,即在综采工作面悬挂照明灯具作参照物,由人工进行判断,当综采工作面出现局部不直现象时,由人员手动操作移架或移溜,调整液压支架相互之间的距离,从而达到“三直两平”的目的。

[0004] 然而,通过在综采工作面实行拉线管理,工作人员需要长时间在采煤现场,存在安全隐患,并且,手动操作移架效率低,进而影响煤炭生产效率。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法,实现综采工作面“三直两平”的自动化控制,不需要用户长时间处于采煤现场,手动移架,提高安全性,并且,提高了采煤作业的智能化程度。

[0006] 第一方面,本申请提供一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统,包括:

[0007] 上位机、交换机、多架液压支架、刮板运输机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器;

[0008] 所述上位机与所述交换机连接,所述交换机与所述支架控制器连接,所述支架控制器与所述推移驱动器连接,所述推移驱动器与所述推移电磁阀连接,所述推移行程传感器与所述支架控制器连接;

[0009] 所述上位机,用于获取目标采煤工作轨迹曲线,根据所述目标采煤工作轨迹曲线上与所述每架液压支架对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过所述交换机将所述控制指令发送给所述每架液压支架的支架控制器,所述目标采煤工作轨迹曲线上包括所述液压支架的当前位置信息;

[0010] 所述支架控制器,用于接收所述控制指令,获取所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,并根据所述控制指令执行与所述控制指令对应的控制逻辑,所述控制逻辑包括根据所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,确定所述推移油缸的目标推移行程数据,控制所述推移驱动器打开所述推移电磁阀,以使所述推移油缸带动所述液压支架推移,并接收所述推移行程传感器周期性发送的推移行

程数据,在所述推移行程数据达到所述目标推移行程数据时,控制所述推移驱动器关闭所述推移电磁阀,以使所述推移油缸收回;

[0011] 所述推移驱动器,用于所述支架控制器的控制下打开或关闭所述推移电磁阀;

[0012] 所述推移电磁阀,用于在所述推移驱动器的控制下打开时,向所述推移油缸提供液压,在所述推移驱动器的控制下关闭时,停止向所述推移油缸提供液压;

[0013] 所述推移油缸,用于在所述推移电磁阀打开时,进行推移动作,以使所述液压支架移架,带动所述刮板输送机移动;

[0014] 所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作时,周期性获取所述推移油缸的推移行程数据,并将所述推移行程数据发送给所述支架控制器。

[0015] 可选的,所述控制系统还包括:采煤机,以及设置在所述采煤机上惯导传感器;

[0016] 所述惯导传感器,用于在所述采煤机往复运动割煤时,获取所述刮板输送机中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将所述第一实际位置信息发送给所述上位机;

[0017] 所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第二实际位置信息,并将所述第二实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第二实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

[0018] 所述上位机,用于接收所述第一实际位置信息和所述第二实际位置,根据所述惯导传感器对应的第一实际位置信息获取所述刮板运输机的第一实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第二实际位置获取所述多架液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据所述第一实际轨迹曲线和所述第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第一待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

[0019] 可选的,所述惯导传感器包括:陀螺仪。

[0020] 可选的,所述采煤机上安装有无无线发送器;

[0021] 所述惯导传感器与所述无线发送器连接;

[0022] 所述无线发送器,用于将所述惯导传感器获得的所述第一实际位置信息发送给所述上位机。

[0023] 可选的,所述刮板输送机包括:多个位置传感器,以及设置在所述刮板输送机上的输送机控制器;

[0024] 所述多个位置传感器的分布在所述刮板输送机上;

[0025] 所述位置传感器,用于获取所在位置处所述刮板输送机相对于参考位置的第三实际位置信息,并将所述第三实际位置信息发送给所述输送机控制器;

[0026] 所述输送机控制器,用于接收每个所述位置传感器对应的第三实际位置信息,并将所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息发送给所述上位机;

[0027] 所述推移行程传感器,用于在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第四实际位置信息,并将所述第四实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第四实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

[0028] 所述上位机,用于接收所述第三实际位置信息和所述第四实际位置,根据所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息获取所述刮板运输机的第三实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第四实际位置获取所述多架液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据所述第三实际轨迹曲线和所述第四实际轨迹曲线,获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,根

据所述第二待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

[0029] 可选的,所述位置传感器包括激光测距仪、射频定位器中至少一种。

[0030] 第二方面,本申请提供一种智能化采煤工作面运输机自动找直控制方法,应用于智能化采煤工作面运输机自动找直控制系统,所述控制系统包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板运输机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器;

[0031] 所述上位机与所述交换机连接,所述交换机与所述支架控制器连接,所述支架控制器与所述推移驱动器连接,所述推移驱动器与所述推移电磁阀连接,所述推移行程传感器与所述支架控制器连接;

[0032] 包括:

[0033] 所述上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,根据所述目标采煤工作轨迹曲线上与所述每架液压支架对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过所述交换机将所述控制指令发送给所述每架液压支架的支架控制器,所述目标采煤工作轨迹曲线上包括所述液压支架的当前位置信息;

[0034] 所述支架控制器接收所述控制指令,获取所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息,并根据所述控制指令执行与所述控制指令对应的控制逻辑,所述控制逻辑包括根据所述控制指令中携带的所述液压支架对应的点的当前位置信息确定所述推移油缸的目标推移行程数据,控制所述推移驱动器打开所述推移电磁阀,以使所述推移油缸带动所述液压支架推移,并接收所述推移行程传感器周期性发送的推移行程数据,在所述推移行程数据达到所述目标推移行程数据时,控制所述推移驱动器关闭所述推移电磁阀,以使所述推移油缸收回;

[0035] 所述推移驱动器所述支架控制器的控制下打开或关闭所述推移电磁阀;

[0036] 所述推移电磁阀在所述推移驱动器的控制下打开时,向所述推移油缸提供液压,在所述推移驱动器的控制下关闭时,停止向所述推移油缸提供液压;

[0037] 所述推移油缸在所述推移电磁阀打开时,进行推移动作,以使所述液压支架移架,带动所述刮板运输机移动;

[0038] 所述推移行程传感器在所述推移油缸进行推移动作时,周期性获取所述推移油缸的推移行程数据,并将所述推移行程数据发送给所述支架控制器。

[0039] 可选的,所述控制系统还包括:采煤机,以及设置在所述采煤机上惯导传感器;

[0040] 所述上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,包括:

[0041] 所述惯导传感器在所述采煤机往复运动割煤时,获取所述刮板运输机中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将所述第一实际位置信息发送给所述上位机;

[0042] 所述推移行程传感器在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第二实际位置信息,并将所述第二实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第二实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

[0043] 所述上位机接收所述第一实际位置信息和所述第二实际位置,根据所述惯导传感器对应的第一实际位置信息获取所述刮板运输机的第一实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第二实际位置获取所述多架液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据所述第一实际轨迹曲线和所述第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第一

待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

[0044] 可选的,所述惯导传感器包括:陀螺仪。

[0045] 可选的,所述采煤机上安装有无无线发送器;

[0046] 所述惯导传感器与所述无线发送器连接;

[0047] 所述方法还包括:

[0048] 所述无线发送器将所述惯导传感器获得的所述第一实际位置信息发送给所述上位机。

[0049] 可选的,所述刮板运输机包括:多个位置传感器,以及设置在所述刮板运输机上的运输机控制器;

[0050] 所述多个位置传感器的分布在所述刮板运输机上;

[0051] 所述上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,包括:

[0052] 所述位置传感器获取所在位置处所述刮板运输机相对于参考位置的第三实际位置信息,并将所述第三实际位置信息发送给所述运输机控制器;

[0053] 所述运输机控制器接收每个所述位置传感器对应的第三实际位置信息,并将所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息发送给所述上位机;

[0054] 所述推移行程传感器在所述推移油缸进行推移动作之前,获取所述液压支架的第四实际位置信息,并将所述第四实际位置信息发送给所述上位机,其中,所述第四实际位置信息为所述液压支架移架前所在位置的位置信息;

[0055] 所述上位机接收所述第三实际位置信息和所述第四实际位置,根据所述每个位置传感器对应的第三实际位置信息获取所述刮板运输机的第三实际轨迹曲线,根据所述每架液压支架对应的第四实际位置获取所述多架液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据所述第三实际轨迹曲线和所述第四实际轨迹曲线,获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,根据所述第二待确定采煤工作轨迹曲线获得所述目标采煤工作轨迹曲线。

[0056] 可选的,所述位置传感器包括激光测距仪、射频定位器中至少一种。

[0057] 本申请提供的智能化采煤工作面运输机自动找直控制系统和方法,在采煤作业中,为保持综采工作面的“三直两平”,控制系统,包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板运输机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器,由于上位机与交换机连接,交换机与支架控制器连接,支架控制器与推移驱动器连接,推移驱动器与推移电磁阀连接,推移行程传感器与支架控制器连接,所以使得可以通过上位机向液压支架发送控制指令,由液压支架的支架控制器执行控制指令,支架控制器根据控制指令,控制推移驱动器打开推移电磁阀,使推移油缸动作,并通过推移行程传感器获取推移油缸的推移行程数据,反馈给支架控制器,使支架控制器控制推移驱动器关闭推移电磁阀,完成液压支架的自动移架,从而使刮板运输机在液压支架的带动下为一条直线。实现了综采工作面“三直两平”的自动化控制,不需要用户长时间处于采煤现场,手动移架,提高安全性,并且,提高了采煤作业的智能化程度。

## 附图说明

[0058] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申

请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0059] 图1为本申请一实施例提供的智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统的结构示意图;

[0060] 图2为本申请另一实施例提供的智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统的结构示意图;

[0061] 图3为本申请另一实施例提供的智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统的结构示意图;

[0062] 图4为本申请一实施例提供的控制方法的流程图。

### 具体实施方式

[0063] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,也属于本申请保护的范围。

[0064] 煤矿综采工作面“三直两平”是实现综采工作面正常高效生产的有效手段,尤其综采工作面过断层或褶曲等地质构造时,综采工作面设备难以适应地质条件,必须保证液压支架、割过的煤壁和刮板输送机各自保持在一条直线上。通过采取有效的控制措施,保持综采工作面“三直两平”,能够降低设备故障率,提高工作面生产效率。现有技术中,为了确保综采工作面“三直两平”,综采工作面往往实行拉线管理,即在综采工作面悬挂照明灯具作参照物,由人工进行判断,当综采工作面出现局部不直现象时,由人员手动操作移架或移溜,调整液压支架相互之间的距离,使综采工作面达到“三直两平”。

[0065] 然而,现有的这种使综采工作面达到“三直两平”的方法,工作人员需要长时间在采煤现场对液压支架进行移架,存在安全隐患,并且,手动操作移架效率低,进而影响煤炭生产效率。

[0066] 因此,为解决现有技术中存在的技术问题,本申请提出一种智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统和方法,控制系统包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板输送机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器。通过上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,并将目标采煤工作轨迹曲线撒花姑娘与每架液压支架对应的位置信息发送给对应的支架控制器,通过支架控制器控制推移驱动器,从而控制推移电磁阀,在推移电磁阀打开时,推移油缸动作,通过推移行程传感器获取推移油缸的推移行程数据,并反馈给支架控制器,使支架控制器控制推移驱动器关闭推移电磁阀,完成液压支架的自动移架,从而使刮板输送机在液压支架的带动下为一条直线。本申请通过上位机、液压支架的支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器,实现液压支架的自动移架,从而使刮板输送机成为一条直线,不需要操作人员长时间在采煤现场对液压支架进行移架,并且,液压支架的移架效率高。

[0067] 图1为本申请一实施例提供的智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统的结构示意图。如图1所示,控制系统包括:上位机100、交换机200、多架液压支架300、刮板输送机400,每架液压支架300包括:支架控制器310、推移驱动器320、推移电磁阀330、推移油缸340

和推移行程传感器350。

[0068] 上位机100与交换机200连接,交换机200与支架控制器310连接,支架控制器310与推移驱动器320连接,推移驱动器320与推移电磁阀330连接,推移行程传感器350与支架控制器310连接。

[0069] 其中,上位机100,用于获取目标采煤工作轨迹曲线,根据目标采煤工作轨迹曲线上与每架液压支架300对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过交换机200将控制指令发送给每架液压支架300的支架控制器310,目标采煤工作轨迹曲线上包括液压支架300的当前位置信息。

[0070] 支架控制器310,用于接收控制指令,获取控制指令中携带的液压支架300对应的点的当前位置信息,并根据控制指令执行与控制指令对应的控制逻辑,控制逻辑包括根据控制指令中携带的液压支架300对应的点的当前位置信息确定推移油缸340的目标推移行程数据,控制控制推移驱动器320打开推移电磁阀330,以使推移油缸340带动液压支架300推移,并接收推移行程传感器350周期性发送的推移行程数据,在推移行程数据达到目标推移行程数据时,控制推移驱动器320关闭推移电磁阀330,以使推移油缸340收回;

[0071] 推移驱动器320,用于支架控制器310的控制下打开或关闭推移电磁阀330;

[0072] 推移电磁阀330,用于在推移驱动器320的控制下打开时,向推移油缸340提供液压,在推移驱动器320的控制下关闭时,停止向推移油缸340提供液压;

[0073] 推移油缸340,用于在推移电磁阀330打开时,进行推移动作,以使液压支架300移架,带动刮板输送机移动;

[0074] 推移行程传感器350,用于在推移油缸340进行推移动作时,周期性获取推移油缸340的推移行程数据,并将推移行程数据发送给支架控制器310。

[0075] 具体的,上位机100上例如设置有人机交互界面,用户将每架液压支架300的当前位置信息输入到上位机中,上位机根据每架液压支架300的当前位置信息自动生成目标采煤工作轨迹曲线。其中,每架液压支架300的当前位置信息根据液压支架300在没有移架前所在的实际的位置获得,液压支架300在没有移架前所在的实际的位置例如可以是用户在采煤现场对液压支架300的位置进行检查获得的。这样,虽然仍然需要用户位于采煤现场中,但是,相比于现有技术,需要用户在采煤现场手动对每架液压支架300进行移架来说,用户获得每架液压支架300的当前位置信息后就可离开采煤现场,不需要手动移架,用户位于采煤现场的时长较短,存在的安全隐患较少。

[0076] 上位机100获得目标采煤工作轨迹曲线,目标采煤工作轨迹曲线由每架液压支架300的当前位置信息获得,因此,在目标采煤工作轨迹曲线上对应每架液压支架300的点的横坐标为液压支架300的架号,纵坐标为液压支架300相对于参考点的距离数据。上位机100将目标采煤工作轨迹曲线上每架液压支架300对应的点的当前位置信息生成控制指令,根据液压支架300的架号,将控制指令通过交换机200发送给对应的液压支架300。其中,控制指令中携带液压支架300的当前位置信息。

[0077] 液压支架300的支架控制器310中设置有与控制指令对应的控制逻辑,当接收到交换机200发送的控制指令后,执行控制逻辑。

[0078] 支架控制器310获取控制指令中的液压支架300的当前位置信息,根据液压支架300的当前位置确定所述推移油缸的目标推移行程数据,其中,液压支架300与刮板输送机

400之间的间距为960mm,也就是说所有液压支架300的推移油缸340的推移行程为960mm时,刮板输送机400为一条直线,因此,根据液压支架300的当前位置信息可以获取到液压支架300移架的距离,从而获取液压支架300的目标位置信息,从而确定出推移油缸340的目标推移行程数据。

[0079] 支架控制器310根据控制指令,控制推移驱动器320动作,打开推移电磁阀330,推移电磁阀330打开后,向推移油缸340提供液压,推移油缸340在液压的推推移动作,使液压支架300移架。

[0080] 其中,在推移油缸340在液压的推动下推移时,推移行程传感器350周期性获取推移油缸340的推移行程数据,并将推移行程数据发送给支架控制器310。支架控制器310根据推移行程传感器350发送的推移行程数据判断推移油缸340的推移行程数据是否达到目标推移行程数据,在确定推移油缸340的推移行程数据达到目标推移行程数据时,控制推移油缸340关闭推移电磁阀330,从而停止向推移油缸340提供液压,完成液压支架300的移架。当所有液压支架300完成移架后,所有液压支架300排成一条直线,且刮板输送机400成一条直线。

[0081] 本实施例,在采煤作业中,为保持综采工作面的“三直两平”,控制系统,包括:上位机、交换机、多架液压支架、刮板输送机,每架液压支架包括:支架控制器、推移驱动器、推移电磁阀、推移油缸和推移行程传感器,由于上位机与交换机连接,交换机与支架控制器连接,支架控制器与推移驱动器连接,推移驱动器与推移电磁阀连接,推移行程传感器与支架控制器连接,所以使得可以通过上位机向液压支架发送控制指令,由液压支架的支架控制器执行控制指令,支架控制器根据控制指令,控制推移驱动器打开推移电磁阀,使推移油缸动作,并通过推移行程传感器获取推移油缸的推移行程数据,反馈给支架控制器,使支架控制器控制推移驱动器关闭推移电磁阀,完成液压支架的自动移架,从而使刮板输送机在液压支架的带动下为一条直线。实现了综采工作面“三直两平”的自动化控制,不需要用户长时间处于采煤现场,手动移架,提高安全性,并且,提高了采煤作业的智能程度。

[0082] 在上述实施例中,用户通过手动输入每架液压支架300的当前位置信息的方式,使上位机100获得目标采煤工作轨迹曲线。这种方式虽然不需要用户长时间处于采煤现场,但是,用户仍然会检查每架液压支架300,获得其实际的位置信息,这样,对用户来说安全隐患也较高。为进一步减少用户位于采煤现场的时长,本申请提供了以下方式,以使上位机100获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0083] 在一些实施例中,如图2所示,控制系统还包括:采煤机500,以及设置在采煤机500上惯导传感器510。

[0084] 惯导传感器510,用于在采煤机500往复运动割煤时,获取刮板输送机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将第一实际位置信息发送给上位机100。

[0085] 推移行程传感器350,用于在推移油缸340进行推推移动作之前,获取液压支架300的第二实际位置信息,并将第二实际位置信息发送给上位机100,其中,第二实际位置信息为液压支架300移架前所在位置的位置信息。

[0086] 上位机100,用于接收第一实际位置信息和第二实际位置,根据惯导传感器510对应的第一实际位置信息获取刮板输送机400的第一实际轨迹曲线,根据每架液压支架300对应的第二实际位置获取多架液压支架300的第二实际轨迹曲线,并根据第一实际轨迹曲线

和第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据第一待确定采煤工作轨迹曲线获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0087] 具体的,采煤机500设置在刮板输送机400的溜槽上,在牵引装置的带东西下,沿刮板输送机400的溜槽往复运动,对煤壁进行割煤操作,因此,通过采煤机500可以获得刮板输送机400的位置信息。

[0088] 在采煤机500设置惯导传感器510,可选的,惯导传感器510例如可以陀螺仪,在采煤机500在牵引装置的带东西下,沿刮板输送机400的溜槽往复运动,对煤壁进行割煤操作时,通过惯导传感器510获取刮板输送机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息。其中,第一实际位置信息包括刮板输送机400中各处的点的位置,以及该点相对于参考位置的距离。

[0089] 惯导传感器510将刮板输送机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息发送给上位机100,上位机100根据刮板输送机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息获得刮板输送机400的第一实际轨迹曲线。

[0090] 可选的,如图2所示,采煤机500上安装有无线发送器520,惯导传感器510与无线发送器连接520。

[0091] 无线发送器520,用于将惯导传感器510获得的第一实际位置信息发送给上位机100。

[0092] 具体的,采煤现场环境复杂,为减少采煤现场电线的缠绕程度,使采煤现场更整洁,便于管理,在采煤机500上安装无线发送器520,使无线发送器520与惯导传感器510连接,从而在惯导传感器510获得刮板输送机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息时,通过无线发送器520将第一实际位置信息通过无线的方式发送给上位机100。

[0093] 在推移油缸340进行推移动作之前,推移行程传感器350获取液压支架300的第二实际位置信息,其中,第二实际位置信息为相对于参考位置的位置信息。第二位置信息包括液压支架300的架号,该液压支架300相对于参考位置的距离。

[0094] 推移行程传感器350将第二实际位置信息发送给上位机100,上位机100根据所有液压支架300的第二实际位置信息获取第二实际轨迹曲线。

[0095] 由于液压支架300与刮板输送机400之间的距离非常小,并且,第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹曲线存在误差,为减小误差,上位机100根据第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹曲线获得第一待确定采煤工作轨迹曲线。例如,第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹线上对应点的纵坐标的平局值为第一待确定采煤工作轨迹曲线上对应点的纵坐标值。

[0096] 第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹曲线存在误差,虽然第一待确定采煤工作轨迹曲线减小误差,但是为进一步减小误差,时综采工作面达到“三直两平”,提高安全性,用户根据采煤现场液压支架300实际位置,对第一待确定采煤工作轨迹曲线进行调整。例如,对于第一待确定采煤工作轨迹曲线上所显示的采煤现场液压支架300超前或滞后情况,与实际上液压支架超前或滞后明显不符的,用户根据实际上液压支架超前或滞后情况对第一待确定采煤工作轨迹曲线上的相应位置进行调整,获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0097] 其中,获得实际上液压支架超前或滞后情况时,用户可以去采煤现场获得实际上液压支架超前或滞后数据,这样,虽然用户仍需要达到采煤现场,但停留时间较短,安全性高,或者根据视频来获得,本申请对此不限制。

[0098] 本实施例,通过在采煤机上设置惯导传感器,通过惯导传感器获得刮板运输机的第一实际轨迹曲线,以及通过推移行程传感器后的液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹曲线获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,自动获取刮板运输机、液压支架位置信息,然后根据液压支架的实际超前或滞后情况对第一待确定采煤工作轨迹曲线进行调整,获得目标采煤工作轨迹曲线,根据目标采煤工作轨迹曲线控制液压支架移架,提高了液压支架移架排成直线的效果,从而使刮板运输机成直线的效果更高。

[0099] 上述实施例通过在采煤机500上设置惯导传感器510获取刮板运输机400中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,在一些实施例中,还可以通过在刮板运输机400上设置传感器,获得刮板运输机400中各处相对于参考位置的第三实际位置信息。

[0100] 可选的,如图3所示,刮板运输机400包括:多个位置传感器410,以及设置在刮板运输机400上的运输机控制器420,其中,多个位置传感器410的分布在刮板运输机400上。

[0101] 位置传感器410,用于获取所在位置处刮板运输机400相对于参考位置的第三实际位置信息,并将第三实际位置信息发送给运输机控制器420。

[0102] 运输机控制器420,用于接收每个位置传感器410对应的第三实际位置信息,并将每个位置传感器410对应的第三实际位置信息发送给上位机100。

[0103] 推移行程传感器350,用于在推移油缸340进行推移动作之前,获取液压支架300的第四实际位置信息,并将第四实际位置信息发送给上位机100,其中,第四实际位置信息为液压支架300移架前所在位置的位置信息。

[0104] 上位机100,用于接收第三实际位置信息和第四实际位置,根据每个位置传感器410对应的第三实际位置信息获取刮板运输机400的第三实际轨迹曲线,根据每架液压支架300对应的第四实际位置获取多架液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线,获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,根据第二待确定采煤工作轨迹曲线获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0105] 具体的,在刮板运输机400上设置多个位置传感器410,可选的,位置传感器410包括激光测距仪、射频定位器中至少一种,并且,多个位置传感器410可以为同一种传感器,也可以为不同的传感器。

[0106] 设置在刮板运输机400各处的位置传感器410,获取刮板运输机400上其所在位置处相对于参考位置的第三实际位置信息,每个位置传感器410将获得的第三实际位置信息发送给运输机控制器420。其中,第三实际位置信息包括位置传感器410所在的位置,以及该位置相对于参考位置的距离。

[0107] 运输机控制器420将每个位置传感器410发送的第三实际位置信息发送给上位机100。上位机100根据刮板运输机400中各处相对于参考位置的第三实际位置信息获得刮板运输机400的第三实际轨迹曲线。

[0108] 在推移油缸340进行推移动作之前,推移行程传感器350获取液压支架300的第四实际位置信息,其中,第四实际位置信息为相对于参考位置的位置信息。第四位置信息包括液压支架300的架号,该液压支架300相对于参考位置的距离。

[0109] 推移行程传感器350将第四实际位置信息发送给上位机100,上位机100根据所有液压支架300的第四实际位置信息获取第四实际轨迹曲线。

[0110] 由于液压支架300与刮板运输机400之间的距离非常小,并且,第三实际轨迹曲线

和第四实际轨迹曲线存在误差,为减小误差,上位机100根据第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线获得第二待确定采煤工作轨迹曲线。例如,第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线上对应点的纵坐标的平局值为第二待确定采煤工作轨迹曲线上对应点的纵坐标值。

[0111] 第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线存在误差,虽然第二待确定采煤工作轨迹曲线减小误差,但是为进一步减小误差,时综采工作面达到“三直两平”,提高安全性,用户根据采煤现场液压支架300实际位置,对第二待确定采煤工作轨迹曲线进行调整。例如,对于第二待确定采煤工作轨迹曲线上所显示的采煤现场液压支架300超前或滞后情况,与实际上液压支架超前或滞后明显不符的,用户根据实际上液压支架超前或滞后情况对第二待确定采煤工作轨迹曲线上的相应位置进行调整,获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0112] 其中,获得实际上液压支架超前或滞后情况时,用户可以去采煤现场获得实际上液压支架超前或滞后数据,这样,虽然用户仍需要达到采煤现场,但停留时间较短,安全性高,或者根据视频来获得,本申请对此不限制。

[0113] 需要说明的是,本实施例中推移行程传感器350获得第四实际位置信息与上一实施例中推移行程传感器350获得第二实际位置信息相同,上位机100根据第四实际位置信息获得的第四实际轨迹曲线与上一实施例中上位机100根据第二实际位置信息获得的第二实际轨迹曲线相同。

[0114] 本实施例,通过在刮板输送机上设置多个位置传感器和输送机控制器,上位机通过惯导传感器获得刮板输送机的第三实际轨迹曲线,以及通过推移行程传感器后的液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,自动获取刮板输送机、液压支架位置信息,然后根据液压支架的实际超前或滞后情况对第二待确定采煤工作轨迹曲线进行调整,获得目标采煤工作轨迹曲线,根据目标采煤工作轨迹曲线控制液压支架移架,提高了液压支架移架排成直线的效果,从而使刮板输送机成直线的效果更高。

[0115] 针对上述任一实施例提供的智能化采煤工作面输送机自动找直控制系统,其对应的智能化采煤工作面输送机自动找直控制方法如下所示。

[0116] 图4本申请一实施例提供的控制方法的流程图。如图4所示,所示方法包括:

[0117] S401、上位机获取目标采煤工作轨迹曲线,根据目标采煤工作轨迹曲线上与每架液压支架对应的点的当前位置信息生成控制指令,通过交换机将控制指令发送给每架液压支架的支架控制器。

[0118] 其中,目标采煤工作轨迹曲线上包括液压支架的当前位置信息。

[0119] 具体的,S401的一种可能的实现方式为:

[0120] S101、惯导传感器在采煤机往复运动割煤时,获取刮板输送机中各处相对于参考位置的第一实际位置信息,并将第一实际位置信息发送给上位机。

[0121] 可选的,惯导传感器包括:陀螺仪。

[0122] 在一实施例中,S101的一种可能的实现方式为:

[0123] S1011、无线发送器将惯导传感器获得的第一实际位置信息发送给上位机。

[0124] S102、推移行程传感器在推移油缸进行推移动作之前,获取液压支架的第二实际位置信息,并将第二实际位置信息发送给上位机。

[0125] 其中,第二实际位置信息为液压支架移架前所在位置的位置信息。

[0126] S103、上位机接收第一实际位置信息和第二实际位置,根据惯导传感器对应的第一实际位置信息获取刮板运输机的第一实际轨迹曲线,根据每架液压支架对应的第二实际位置获取多架液压支架的第二实际轨迹曲线,并根据第一实际轨迹曲线和第二实际轨迹曲线,获得第一待确定采煤工作轨迹曲线,根据第一待确定采煤工作轨迹曲线获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0127] 在一实施例中,S401的另一种可能的实现方式为:

[0128] S201、位置传感器获取所在位置处刮板运输机相对于参考位置的第三实际位置信息,并将第三实际位置信息发送给运输机控制器。

[0129] 可选的,位置传感器包括激光测距仪、射频定位器中至少一种。

[0130] S202、运输机控制器接收每个位置传感器对应的第三实际位置信息,并将每个位置传感器对应的第三实际位置信息发送给上位机。

[0131] S203、推移行程传感器在推移油缸进行推移动作之前,获取液压支架的第四实际位置信息,并将第四实际位置信息发送给上位机。

[0132] 其中,第四实际位置信息为液压支架移架前所在位置的位置信息。

[0133] S204、上位机接收第三实际位置信息和第四实际位置,根据每个位置传感器对应的第三实际位置信息获取刮板运输机的第三实际轨迹曲线,根据每架液压支架对应的第四实际位置获取多架液压支架的第四实际轨迹曲线,并根据第三实际轨迹曲线和第四实际轨迹曲线,获得第二待确定采煤工作轨迹曲线,根据第二待确定采煤工作轨迹曲线获得目标采煤工作轨迹曲线。

[0134] S402、支架控制器接收控制指令,获取控制指令中携带的液压支架对应的点的当前位置信息,并根据控制指令执行与控制指令对应的控制逻辑。

[0135] 其中,控制逻辑包括根据控制指令中携带的液压支架对应的点的当前位置信息确定推移油缸的目标推移行程数据,控制推移驱动器打开推移电磁阀,以使推移油缸带动液压支架推移,并接收推移行程传感器周期性发送的推移行程数据,在推移行程数据达到目标推移行程数据时,控制推移驱动器关闭推移电磁阀,以使推移油缸收回。

[0136] S403、推移驱动器支架控制器的控制下打开或关闭推移电磁阀。

[0137] S404、推移电磁阀在推移驱动器的控制下打开时,向推移油缸提供液压,在推移驱动器的控制下关闭时,停止向推移油缸提供液压。

[0138] S405、推移油缸在推移电磁阀打开时,进行推移动作,以使液压支架移架,带动刮板运输机移动。

[0139] S406、推移行程传感器在推移油缸进行推移动作时,周期性获取推移油缸的推移行程数据,并将推移行程数据发送给支架控制器。

[0140] 本申请实施例提供的控制方法,其具体实现过程可参见上述控制系统实施例,其实现原理和技术效果类似,本实施例此处不再赘述。

[0141] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0142] 最后应说明的是,以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽

管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解;其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

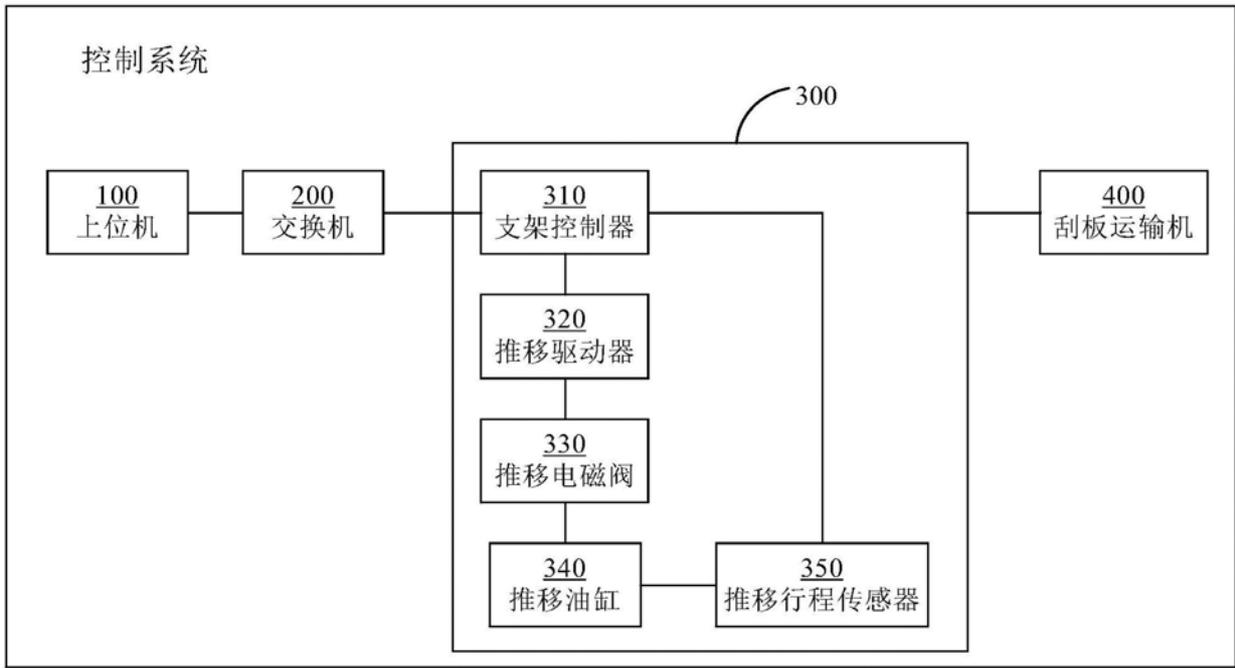


图1

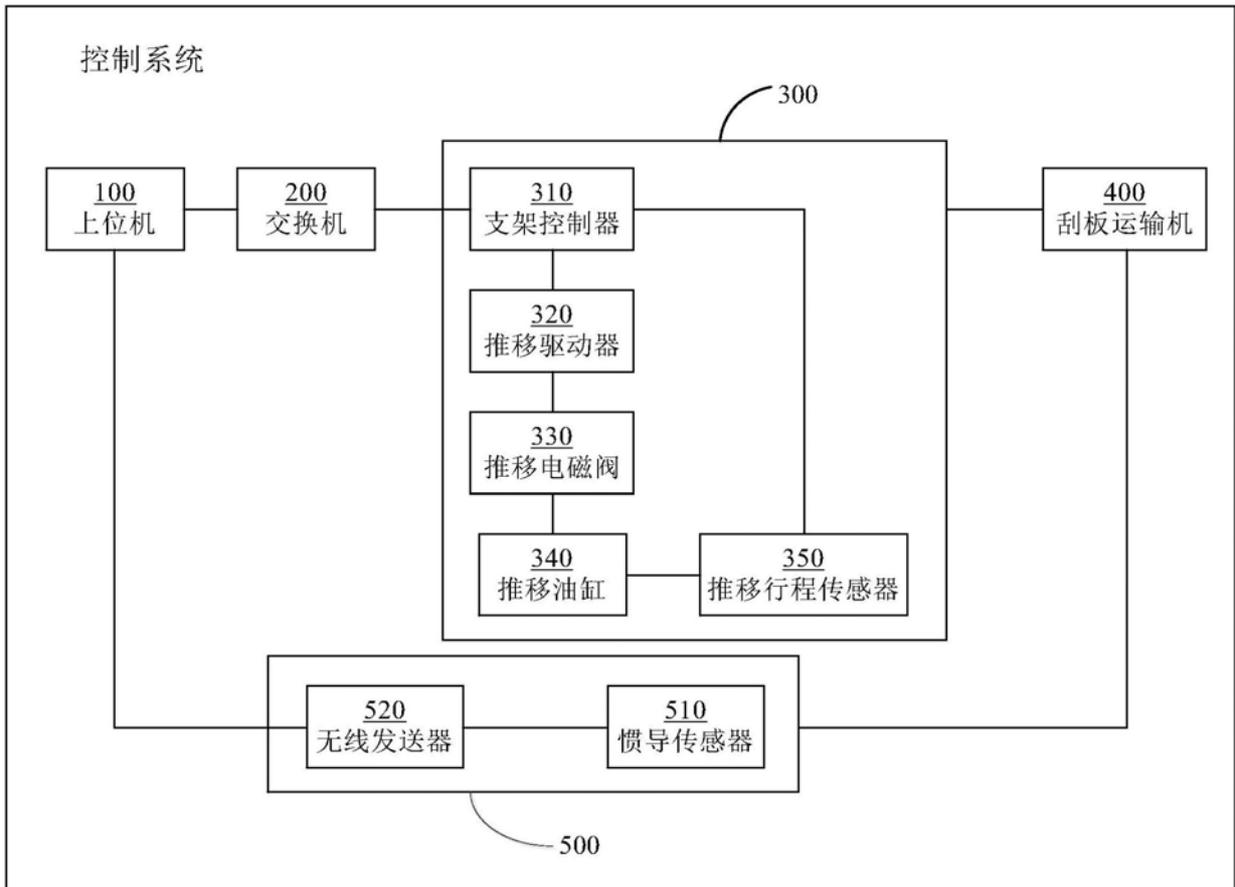


图2

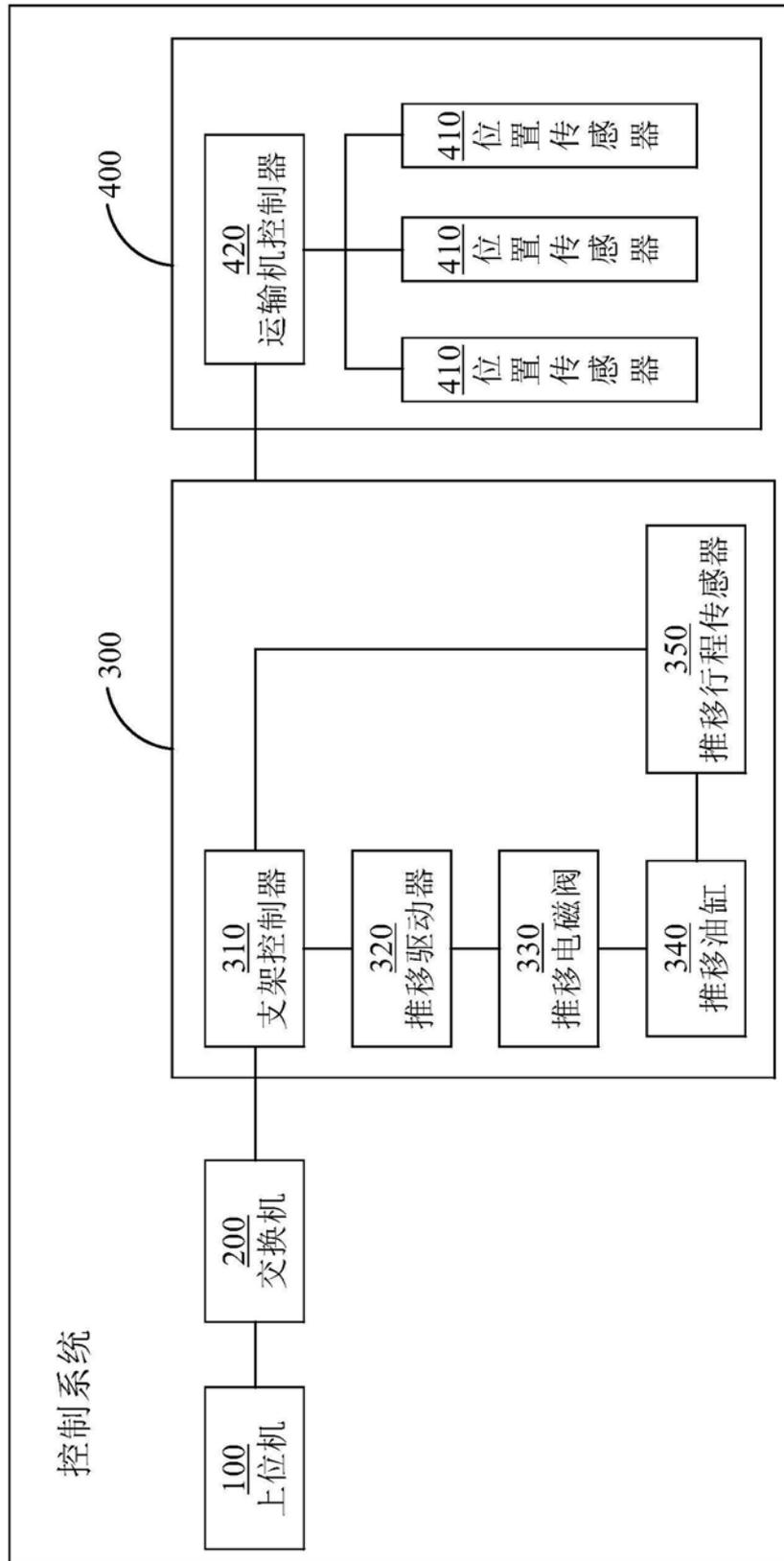


图3

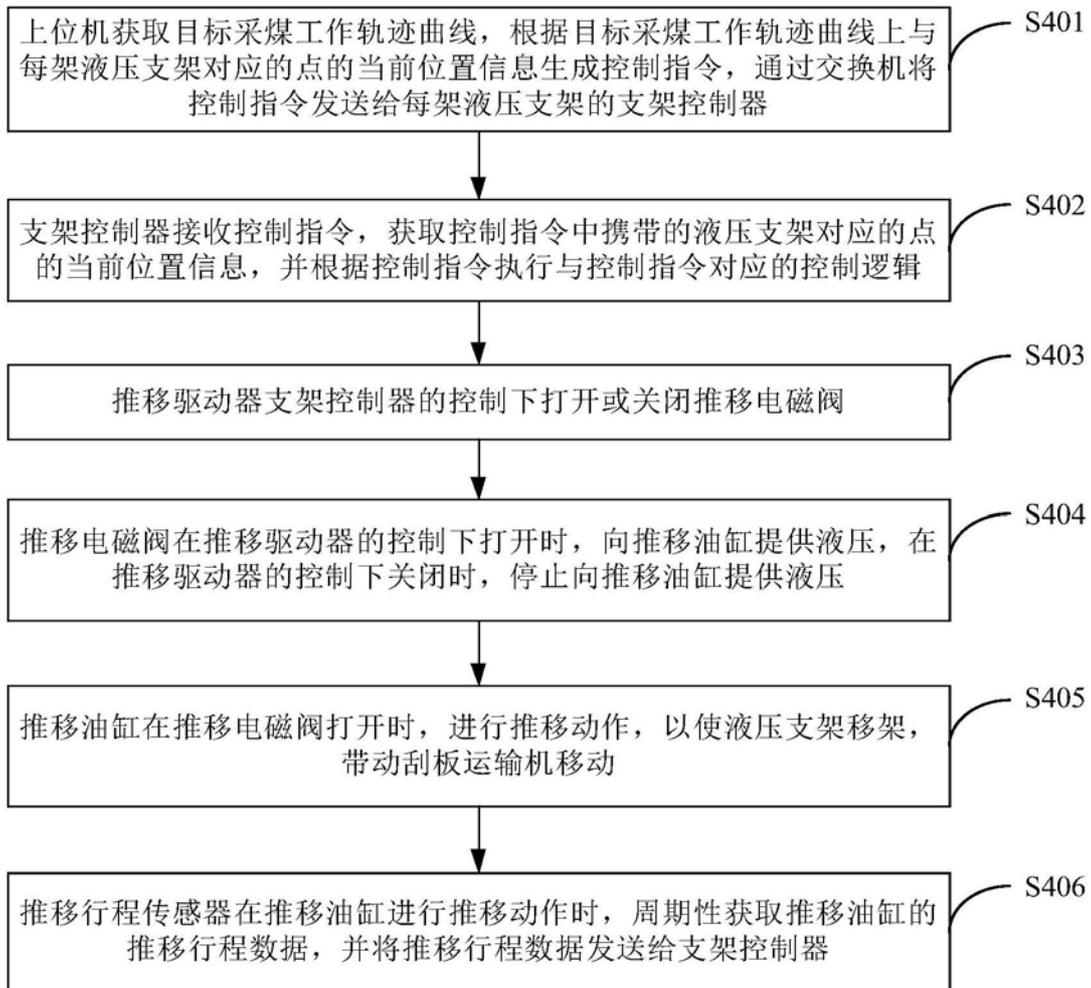


图4