



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104594875 B

(45)授权公告日 2017.07.07

(21)申请号 201410636622.3

(22)申请日 2014.11.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104594875 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(73)专利权人 三一重型装备有限公司

地址 110027 辽宁省沈阳市经济技术开发
区燕塞湖街31号

(72)发明人 杨洁 付晓

(51)Int.Cl.

E21B 44/00(2006.01)

审查员 李晶晶

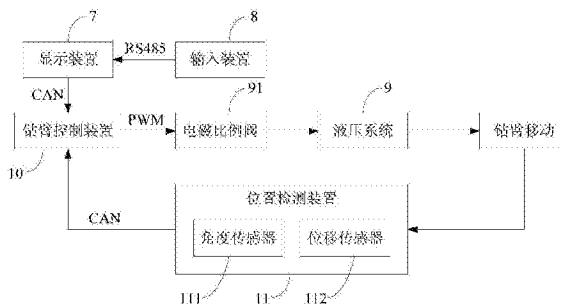
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

钻臂控制系统及钻装机

(57)摘要

本发明提供了一种钻臂控制系统及钻装机。该钻臂控制系统包括输入装置、钻臂控制装置和位置检测装置,其中,钻臂控制装置包括:手动控制处理单元,用于根据手动操控信息,控制电磁比例阀,使钻臂完成钻孔作业;基准点确定单元,用于将手动控制处理单元完成的钻孔点确定为基准点;目标点确定单元,用于根据输入装置获取的目标点位置信息和基准点确定单元形成的基准点位置信息,确定目标点和基准点的相对距离;自动控制处理单元,用于根据目标点和基准点的相对距离以及位置检测装置检测的钻臂位置信息,控制电磁比例阀,使钻臂完成目标点钻孔作业。实施本发明,能够在有效减少钻装机操作人员劳动强度的同时,提高钻装机的钻孔效率和质量。



1. 一种钻臂控制系统,其特征在于,包括输入装置、钻臂控制装置和位置检测装置,其中,钻臂控制装置包括:

手动控制处理单元,用于根据手动操控信息,控制钻装机液压系统的电磁比例阀,使钻臂完成钻孔作业;

基准点确定单元,用于将手动控制处理单元完成的钻孔点确定为基准点;

目标点确定单元,用于根据输入装置获取的目标点位置信息和基准点确定单元形成的基准点位置信息,确定目标点和基准点的相对距离;

自动控制处理单元,用于根据目标点和基准点的相对距离以及位置检测装置检测的钻臂位置信息,控制钻装机液压系统的电磁比例阀,使钻臂完成目标点钻孔作业;

自动控制处理单元包括:

判断模块,用于判断钻臂与目标点的距离是否大于第一预定值,或者是否小于第二预定值;

粗调模块,用于在钻臂与目标点的距离大于第一预定值时,控制钻装机液压系统的电磁比例阀处于第一状态;

微调模块,用于在钻臂与目标点的距离小于第二预定值时,控制电磁比例阀处于第二状态,钻臂在电磁比例阀处于第一状态时的移动速度大于在电磁比例阀处于第二状态时的移动速度。

2. 如权利要求1所述的钻臂控制系统,其特征在于,钻臂控制系统还包括显示装置,显示装置与输入装置、钻臂控制系统信号连接,用于显示输入装置获取的目标点位置信息,并将目标点位置信息传送给钻臂控制装置。

3. 如权利要求2所述的钻臂控制系统,其特征在于,钻臂控制装置与位置检测装置、显示装置通过CAN总线相连。

4. 如权利要求2所述的钻臂控制系统,其特征在于,输入装置和显示装置通过RS485方式通讯连接。

5. 如权利要求1至4任一项所述的钻臂控制系统,其特征在于,位置检测装置包括用于检测钻臂油缸的伸缩状态的位移传感器以及用于检测钻臂可转动组件的转动状态的角度传感器。

6. 如权利要求5所述的钻臂控制系统,其特征在于,位移传感器为磁滞位移传感器或者拉线位移传感器。

7. 如权利要求5所述的钻臂控制系统,其特征在于,角度传感器为旋转编码器。

8. 如权利要求1至4任一项所述的钻臂控制系统,其特征在于,钻臂控制装置设有PWM接口,钻臂控制装置通过PWM接口和电磁比例阀的电磁线圈相连。

9. 一种钻装机,包括钻臂、钻装机液压系统,其特征在于,还包括权利要求1至8任一项所述的钻臂控制系统。

钻臂控制系统及钻装机

技术领域

[0001] 本发明涉及钻装机技术领域,特别涉及一种钻装机及钻臂控制系统。

背景技术

[0002] 钻装机是一种集装运、钻孔功能于一体的矿用机械。典型的钻装机一般包括履带行走装置、履带行走装置上安装有扒装组件和钻臂(组件),钻臂用于在钻装机液压系统的作用下在煤岩中打孔钻进,扒装组件用于装运切割下的煤岩。目前,钻臂能够借助钻臂油缸或者回转马达实现多个自由度运动,例如升降动作、俯仰动作、前后移动、回转动作和翻转等动作,以适应不同复杂条件下的钻孔需要。

[0003] 目前,钻装机的操纵一般采用手动方式,即在钻孔作业过程中,操作员手动操控控制手柄,通过人眼和经验判断、控制钻装机的钻臂的位置,由于井下工况恶劣,粉尘较大,光线较差,钻臂移动及钻孔位置难以精确控制和判断,不仅劳动强度大、有害健康,而且造成钻孔效率和质量低下。

[0004] 因此,如何针对现有的技术的上述不足和缺陷进行改进,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提供一种钻臂控制系统以及一种钻装机,以便能够在有效减少钻装机操作员劳动强度的同时,提高钻装机的钻孔效率和质量。

[0006] 具体地,该钻臂控制系统包括输入装置、钻臂控制装置和位置检测装置,其中,钻臂控制装置包括:手动控制处理单元,用于根据手动操控信息,控制钻装机液压系统的电磁比例阀,使钻臂完成钻孔作业;基准点确定单元,用于将手动控制处理单元完成的钻孔点确定为基准点;目标点确定单元,用于根据输入装置获取的目标点位置信息和基准点确定单元形成的基准点位置信息,确定目标点和基准点的相对距离;自动控制处理单元,用于根据目标点和基准点的相对距离以及位置检测装置检测的钻臂位置信息,控制钻装机液压系统的电磁比例阀,使钻臂完成目标点钻孔作业。

[0007] 进一步地,自动控制处理单元包括:判断模块,用于判断钻臂与目标点的距离是否大于第一预定值,或者是否小于第二预定值;粗调模块,用于在钻臂与目标点的距离大于第一预定值时,控制钻装机的电磁比例阀处于第一状态;微调模块,用于在钻臂与目标点的距离小于第二预定值时,控制电磁比例阀处于第二状态,钻臂在电磁比例阀处于第一状态时的移动速度大于在电磁比例阀处于第二状态时的移动速度。

[0008] 进一步地,钻臂控制系统还包括显示装置,显示装置与输入装置、钻臂控制系统信号连接,用于显示输入装置获取的目标点位置信息,并将目标点位置信息传送给钻臂控制装置。

[0009] 进一步地,钻臂控制装置与位置检测装置、显示装置通过CAN总线相连。

[0010] 进一步地,输入装置和显示装置通过RS485方式通讯连接。

[0011] 进一步地,位置检测装置包括用于检测钻臂油缸的伸缩状态的位移传感器以及用于检测钻臂可转动组件的转动状态的角度传感器。

[0012] 进一步地,位移传感器为磁滞位移传感器或者拉线位移传感器。

[0013] 进一步地,角度传感器为旋转编码器。

[0014] 进一步地,钻臂控制装置设有PWM接口,钻臂控制装置通过PWM接口和电磁比例阀的电磁线圈相连。

[0015] 另外,该钻装机包括钻臂、钻装机液压系统,还包括上述任一项所述的钻臂控制系统。

[0016] 采用本发明的技术方案时,操作人员可以通过手动控制处理单元将钻臂移动至第一钻孔点并完成钻孔作业,基准点确定单元将该第一钻孔点确定为基准点,之后操作人员可以通过输入装置输入目标点位置信息,进而由目标点确定单元确定目标点和基准点的相对距离,并由自动控制处理单元根据该相对距离和位置检测装置检测的钻臂位置信息,控制钻装机液压系统的电磁比例阀,使钻臂移动至目标点位置,完成目标点(第二钻孔点)的钻孔作业,在完成第二钻孔点的钻孔后,操作人员还可以通过输入装置继续输入下一目标点(第三钻孔点)的位置信息,由自动控制处理单元完成第三钻孔点的钻孔作业,直至完成所有钻孔作业。由此可知,与现有技术相比,实施本发明,在整个钻孔作业中,无需操作人员全程介入,即无需操作人员实时通过人眼和经验判断、控制钻装机钻臂的位置和状态,而只需操作人员手动操控完成第一次钻孔以及依次输入目标点的位置信息,即可实现所有的钻孔作业,因此减少了过多的人为因素,在有效降低操作人员劳动强度的同时,还提高了钻装机钻孔的效率和质量。

[0017] 本发明的更多特点和优势将在之后的具体实施方式予以说明。

附图说明

[0018] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为本发明实施例的钻臂控制系统的原理框图;

[0020] 图2为图1中钻臂控制装置的结构框图;

[0021] 图3为图1所示钻臂控制系统的一些组成部分在钻装机上的布置结构示意图。

[0022] 图中标号说明:

[0023] 1 钻臂

[0024] 2 钻臂油缸位移传感器

[0025] 3 钻臂油缸

[0026] 4 俯仰旋转编码器

[0027] 5 回转编码器

[0028] 6 控制手柄

[0029] 7 显示装置

[0030] 8 输入装置

[0031] 9 液压系统

[0032] 10 钻臂控制装置

[0033]	11	位置检测装置
[0034]	91	电磁比例阀
[0035]	101	手动控制处理单元
[0036]	102	基准点确定单元
[0037]	103	目标点确定单元
[0038]	104	自动控制处理单元
[0039]	111	角度传感器
[0040]	112	位移传感器

具体实施方式

[0041] 应当指出,本部分中对具体结构的描述及描述顺序仅是对具体实施例的说明,不应视为对本发明的保护范围有任何限制作用。此外,在不冲突的情形下,本部分中的实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 请同时参考图1至图3,下面将结合附图对本发明实施例作详细说明。

[0043] 结合图1所示,该实施例的钻臂控制系统可以包括输入装置8、显示装置7、钻臂控制装置10和位置检测装置11。

[0044] 其中,输入装置8用于供操作员在手动操作实现第一个钻孔点作业后输入目标钻孔点(简称目标点)位置信息,位置检测装置11用于检测钻臂位置信息,显示装置7用于显示输入装置8获取的目标点位置信息,并将目标点位置信息传送给钻臂控制装置10。

[0045] 钻臂控制装置10可以包括手动控制处理单元101、基准点确定单元102、目标点确定单元103和自动控制处理单元104。手动控制处理单元101用于根据操作员的手动操控信息,控制钻装机液压系统9的电磁比例阀91,使钻臂1完成钻孔作业;基准点确定单元102用于将手动控制处理单元101控制完成的钻孔点确定为基准点;目标点确定单元103用于根据输入装置8获取的目标点位置信息和基准点确定单元102确定的基准点位置信息,确定目标点和基准点的相对距离;自动控制处理单元104用于根据目标点和基准点的相对距离以及位置检测装置11检测的钻臂位置信息,控制钻装机液压系统9的电磁比例阀91,使钻臂完成目标点钻孔作业。

[0046] 在工作过程中,操作员可以手动操控钻装机的控制手柄6,手动控制处理单元实时检测或者采集控制手柄6的手动操控信息,并根据该手动操控信息控制钻装机液压系统9的电磁比例阀91的工作状态,使钻装机液压系统9驱动钻臂油缸3动作,进而使钻臂1移动至钻孔点(第一钻孔点)并完成钻孔作业,在基准点确定单元102将该第一钻孔点确定为基准点后,操作员可以通过输入装置8输入目标点(第二钻孔点)位置信息,进而由目标点确定单元103确定目标点和基准点的相对距离,并由自动控制处理单元104根据该相对距离和位置检测装置11检测的钻臂位置信息,控制钻装机液压系统9的电磁比例阀,使钻臂1移动至目标点位置,完成目标点(第二钻孔点)钻孔作业,在完成第二钻孔点的钻孔后,操作员还可以通过输入装置8继续输入下一目标点(第三钻孔点)的位置信息,由自动控制处理单元104完成第三钻孔点的钻孔作业,直至完成所有钻孔点的钻孔作业。

[0047] 从上述可知,与现有技术相比,实施本发明实施例的钻臂控制系统,在整个钻孔作业中,操作员可以只需手动完成第一次钻孔以及输入目标点位置信息,而无需全程介入,即

无需操作人员实时通过人眼和经验判断、控制钻装机钻臂的位置和状态,即可实现所有钻孔点的钻孔作业,因此减少了过多的人为因素,在有效降低操作员劳动强度的同时,还提高了钻装机钻孔的效率和质量。另外,通过显示装置实时显示目标点位置信息,可以更加直观以及便于监控。

[0048] 需要说明的是,在钻装机中,钻臂1的各种动作通常借助多个钻臂油缸3或者马达等液压元件实现,而钻臂油缸3的状态和钻装机液压系统9中对应的电磁比例阀91的状态一一对应,因而,手动控制处理单元101和自动控制处理单元104通过控制电磁比例阀91的状态来调整钻臂的状态;另外,图3所示的钻装机仅是一种示例说明,有关钻装机的具体结构,如钻臂1、钻臂油缸3、控制手柄6、液压系统9等组成部分的具体设置方式可参见现有技术的相关描述,在此不再展开。

[0049] 结合图1所示,在具体实施过程中,钻臂控制装置10和位置检测装置11之间以及钻臂控制装置10和显示装置7之间可以通过CAN(Controllor Area Network,控制器局域网)总线实现通信,以保证传输的稳定性和抗干扰性。输入装置8和显示装置7之间可以通过RS485方式实现通讯。钻臂控制装置10上可以设置有PWM(Pulse Width Modulation,脉宽调制)接口,钻臂控制装置10通过该PWM接口和电磁比例阀91的电磁线圈相连,即钻臂控制装置10通过PWM的方式驱动电磁比例阀91,这样能够提高电磁比例阀91的控制精度和稳定性。

[0050] 此外,位置检测装置11可以包括用于检测钻臂油缸3的伸缩状态的位移传感器112以及用于检测钻臂可转动组件(如回转接头)的转动状态的角度传感器111。优选地,位移传感器112采用磁滞位移传感器或者拉线位移传感器;角度传感器111采用旋转编码器;如前所述,钻臂油缸3的数目通常有多个,钻臂1可转动组件的数目通常也有多个,因此,位移传感器112和角度传感器111的数目也为多个;图3中示出了一种钻臂油缸位移传感器2和一种俯仰旋转编码器4的设置位置。

[0051] 在前述实施例及其各种具体实施方式的基础上,为了提高钻臂1的移动速度和精度,该钻臂控制系统还可以进一步优化,具体地,自动控制处理单元104可以包括判断模块、粗调模块和微调模块,其中,判断模块用于判断钻臂1与目标点的距离是否大于第一预定值,或者是否小于第二预定值;粗调模块用于在钻臂1与目标点的距离大于第一预定值时,控制钻装机液压系统9的电磁比例阀91处于第一状态;微调模块用于在钻臂1与目标点的距离小于第二预定值时,控制电磁比例阀91处于第二状态,钻臂1在电磁比例阀91处于第一状态时的移动速度大于在电磁比例阀91处于第二状态时的移动速度。这样能够实现钻臂1的快速和准确移动,进一步提高钻孔作业的效率和质量。

[0052] 需要说明的是,上述实施例中,采用显示装置7实现目标点信息的显示和传送,但在其他实施例中,钻臂控制装置10也可以直接与输入装置8通讯,以读取输入装置8获取的目标点位置信息。另外,目标点位置信息可以包括目标点和基准点的距离信息和方位信息(角度信息),输入装置8可以采用键盘或者按键设备等实现。

[0053] 本发明实施例还提供了一种钻装机,例如图3所示的钻装机,该钻装机包括钻臂1和液压系统9等,还包括上述实施例所述的钻臂控制系统,由于上述的钻臂控制系统具有上述技术效果,因此,该钻装机也应具备相应的技术效果,其相应部分的具体实施过程与上述实施例类似,其他部分的具体实施过程可参见现有技术的相关描述,兹不赘述。

[0054] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

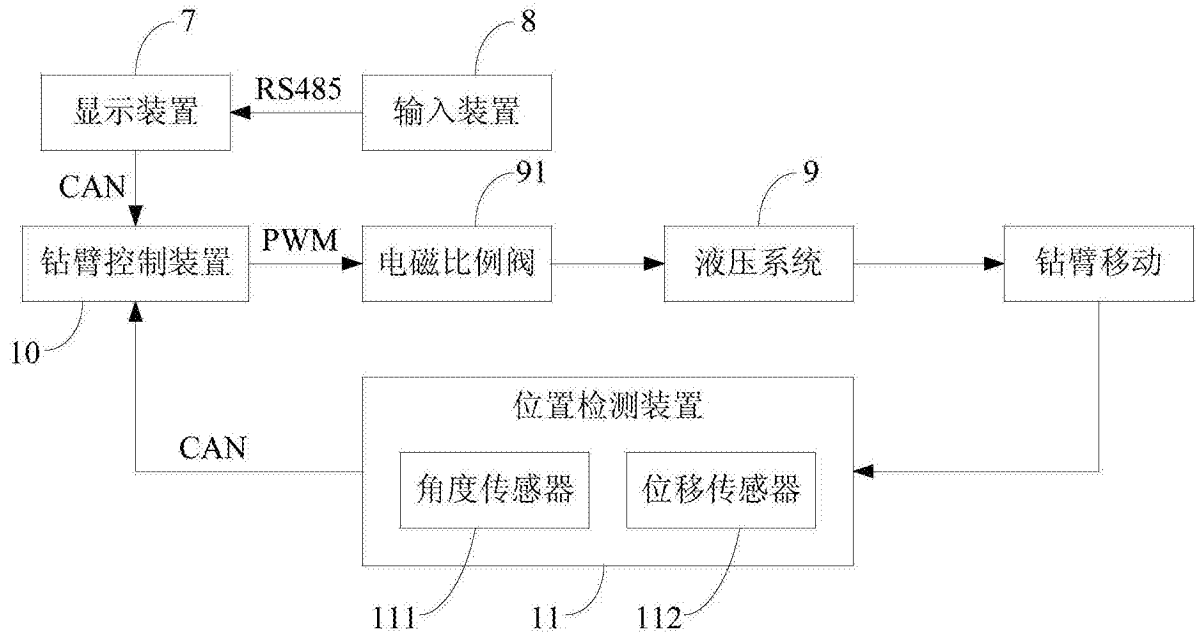


图1

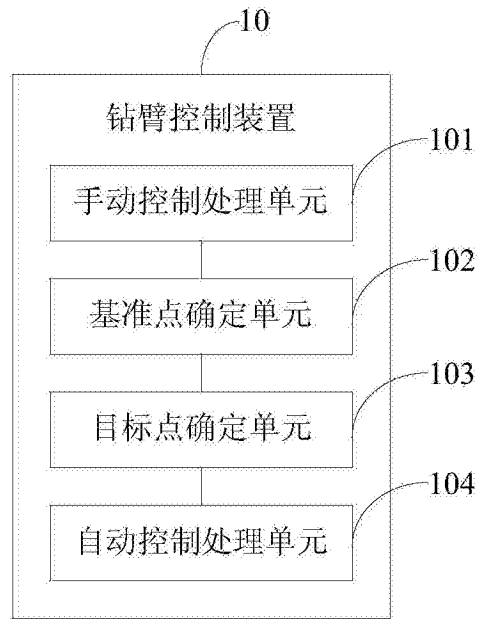


图2

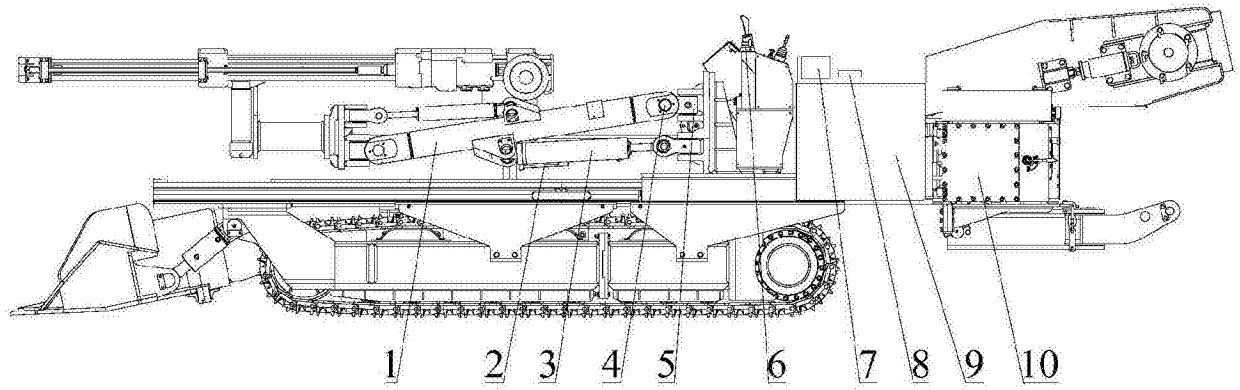


图3