



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112780251 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202110172102.1
 (22) 申请日 2021.02.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112780251 A
 (43) 申请公布日 2021.05.11
 (73) 专利权人 铁福来装备制造集团股份有限公司
 地址 467400 河南省平顶山市宝丰县产业集聚区兴宝一路铁福来公司
 (72) 发明人 武泽铭 李伟伟 段沛延 岳金雷
 (74) 专利代理机构 北京华创智道知识产权代理
 事务所(普通合伙) 11888
 专利代理师 彭随丽
 (51) Int. Cl.
 E21B 45/00 (2006.01)
 E21B 44/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 JP H11350866 A, 1999.12.21
 US 2015211310 A1, 2015.07.30
 CN 108375805 A, 2018.08.07
 CN 106368627 A, 2017.02.01
 US 2015176337 A1, 2015.06.25
 US 2003080520 A1, 2003.05.01
 CN 205532397 U, 2016.08.31
 US 2009194334 A1, 2009.08.06
 US 2013186690 A1, 2013.07.25
 CN 103758473 A, 2014.04.30
 US 2020072046 A1, 2020.03.05
 EP 2910728 A2, 2015.08.26
 CN 202228013 U, 2012.05.23
 CN 108388279 A, 2018.08.10
 CN 111188574 A, 2020.05.22
 CN 215213476 U, 2021.12.17
 CN 102852512 A, 2013.01.02

审查员 龙川

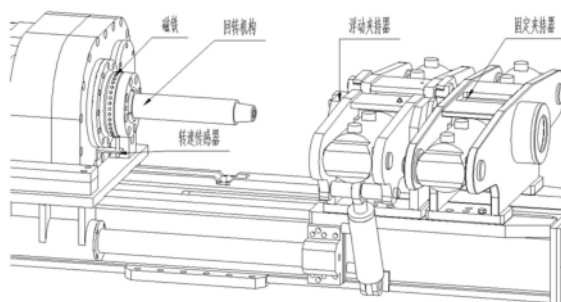
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种钻机转速监测系统、控制方法及应用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钻机转速监测系统、控制方法及应用方法,涉及煤矿机械领域,包括回转机构,所述回转机构包括回转盘,所述回转盘上设置有N个磁铁;转速传感器,所述转速传感器包括支架和传感器本体,所述支架垂直设置在回转机构底部,传感器本体垂直设置在支架上,其顶端与所述回转盘的磁铁相对;处理器,所述处理器内部设置有转速阈值,用于控制回转机构的转速。本发明通过转速传感器检测磁铁计算钻机回转机构转速,结构简单易实现,同时还可用来对双夹持器拧松钻杆作业的过程进行监控,减少丝扣拆卸过程中钻机事故发生的概率。



CN 112780251 B

1. 一种钻机转速监测的应用方法,其特征在于,
应用于钻机转速检测系统,所述钻机转速检测系统包括:
回转机构,所述回转机构包括回转盘,所述回转盘上设置有N个磁铁;
转速传感器,所述转速传感器包括支架和传感器本体,所述支架垂直设置在回转机构底部,传感器本体垂直设置在支架上,其顶端与所述回转盘的磁铁相对;处理器,所述处理器内部设置有转速阈值,用于控制回转机构的转速;
所述钻机转速检测系统还包括浮动夹持器和固定夹持器;
所述转速传感器记录每两个磁铁之间的时间差 t_N ;
钻机转速监测的应用方法包括:
在回转机构的回转盘上设置N个磁铁,底盘上安装转速传感器,使传感器可检测到磁铁信号;
当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差 t_N 的旋转角度为 $360^\circ/N$;
处理器控制同时夹紧固定夹持器与浮动夹持器,浮动夹持器翻转,带动钻杆与回转机构反向旋转,松开钻杆与钻杆之间丝扣;
判断所述反向旋转的过程中转速传感器记录的时间差个数N,若N小于时间差个数阈值,则判定夹持器之间存在打滑现象,停止回转机构。
2. 根据权利要求1所述的一种钻机转速监测的应用方法,其特征在于,
当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差 t_N 的旋转角度为 $360^\circ/N$,所述回转机构旋转一圈的时间为N个时间差 t_N 之和 $\sum_{i=1}^N t_N$,处理器计算所述回转机构的实时转速 w 为每分钟除以 $\sum_{i=1}^N t_N$;处理器同时记录相邻圈之间的时间差 t_x ,得到回转机构的旋转加速度为 $a_x=t_x/\sum_{i=1}^N t_N$;
判断所述回转机构旋转加速度是否在加速度阈值范围内,若否,则减小转速;判断所述回转机构的实时转速 w 是否在转速阈值范围内,若否,则减小转速。
3. 根据权利要求2所述的一种钻机转速监测的应用方法,其特征在于,所述判断所述回转机构旋转加速度是否在加速度阈值范围内,若否,则减小转速的步骤包括:
当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的10%,则处理器控制所述回转机构降低5%的转速;
当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的20%,则处理器控制所述回转机构降低20%的转速;
当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的50%,则处理器控制所述回转机构停止转动;
当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的10%,则处理器控制所述回转机构提高15%的转速;
当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的20%,则处理器控制所述回转机构提高40%的转速;
当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的50%,则处理器控制所述回转机构停止转动。

4. 根据权利要求3所述的一种钻机转速监测的应用方法,其特征在于,所述判断所述回转机构的实时转速 w 是否在转速阈值范围内,若否,则减小转速的步骤包括:

当所述实时转速超过转速阈值上限的10%,则处理器控制所述回转机构降低10%的转速;

当所述实时转速超过转速阈值上限的20%,则处理器控制所述回转机构降低30%的转速;

当所述实时转速超过转速阈值上限的60%,则处理器控制所述回转机构停止转动;当所述实时转速低于转速阈值下限的10%,则处理器控制所述回转机构提高20%的转速;

当所述实时转速低于转速阈值下限的20%,则处理器控制所述回转机构提高50%的转速;

当所述实时转速低于加速度阈值下限的60%,则处理器控制所述回转机构停止转动。

一种钻机转速监测系统、控制方法及应用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿机械领域,具体涉及一种钻机转速监测系统、控制方法及应用方法。

背景技术

[0002] 钻机在进行钻进施工过程时,需根据钻孔介质以及钻机负载的不同调整设备钻进时的转速,同样的自动控制钻机若想保持钻进过程中的高效运转,也需要对钻进过程中的转速等参数进行采集,并根据参数变化对设备的作业状态进行自动调整,以达到最大的作业效率。

[0003] 现有技术中公开了一种转速检测方法,其在回转机构中设置摩擦发电模块,另外在整个系统中设置电路板检测发电频率并根据发电频率计算出钻具转速。该技术方案存在的问题在于:

[0004] 回转机构的摩擦发电模块占用空间较大,其零件布局结构较为复杂,转速精度较低。同时钻机在使用双夹持器结构拆卸钻杆时需通过两个夹持器之间的相对转动将两钻杆之间的丝扣拧松,若在拧松两钻杆之间丝扣时出现夹持器卡瓦打滑,两钻杆之间丝扣无法松开时,易出现设备故障,造成设备作业效率降低、甚至造成设备损坏。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中的问题,本发明公开了一种钻机转速检测系统、控制方法及应用方法,通过传感器和回转机构的结构设计解决了转速精度难以确定的问题,同时通过转速和旋转加速度对回转机构进行控制,提高了钻机的安全性和稳定性。

[0006] 根据本发明的一个方面,一种钻机转速监测系统,包括:回转机构,所述回转机构包括回转盘,所述回转盘上设置有N个磁铁;转速传感器,所述转速传感器包括支架和传感器本体,所述支架垂直设置在回转机构底部,传感器本体垂直设置在支架上,其顶端与所述回转盘的磁铁相对;处理器,所述处理器内部设置有转速阈值,用于控制回转机构的转速。

[0007] 进一步可选的,所述钻机转速检测系统还包括浮动夹持器和固定夹持器。

[0008] 进一步可选的,所述转速传感器记录每两个磁铁之间的时间差 t_N 。

[0009] 根据本发明的一个方面,一种钻机转速控制方法,包括:在回转机构回转盘上设置N个磁铁,底盘上安装转速传感器,使传感器可检测到磁铁信号;当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差 t_N 的旋转角度为 $360^\circ/N$,所述回转机构旋转一圈的时间为N个时间差 t_N 之和 $\sum_{i=1}^N t_N$,处理器计算所述回转机构的实时转速 w 为每分钟除以 $\sum_{i=1}^N t_N$;处理器同时记录相邻圈之间的时间差 t_x ,得到回转机构的旋转加速度为 $a_x=t_x/\sum_{i=1}^N t_N$;判断所述回转机构旋转加速度是否在加速度阈值范围内,若否,则减小转速;若否,则判断所述回转机构的实时转速 w 是否在转速阈值范围内;若否,则减小转速。

[0010] 进一步可选的,所述判断所述回转机构旋转加速度是否在加速度阈值范围内,若

否,则减小转速的步骤包括:当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的10%,则处理器控制所述回转机构降低5%的转速;当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的20%,则处理器控制所述回转机构降低20%的转速;当所述旋转加速度超过加速度阈值上限的50%,则处理器控制所述回转机构停止转动;当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的10%,则处理器控制所述回转机构提高15%的转速;当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的20%,则处理器控制所述回转机构提高40%的转速;当所述旋转加速度低于加速度阈值下限的50%,则处理器控制所述回转机构停止转动。

[0011] 进一步可选的,所述判断所述回转机构的实时转速 w 是否在转速阈值范围内,若否,则减小转速的步骤包括:当所述实时转速超过转速阈值上限的10%,则处理器控制所述回转机构降低10%的转速;当所述实时转速超过转速阈值上限的20%,则处理器控制所述回转机构降低30%的转速;当所述实时转速超过转速阈值上限的60%,则处理器控制所述回转机构停止转动;当所述实时转速低于转速阈值下限的10%,则处理器控制所述回转机构提高20%的转速;当所述实时转速低于转速阈值下限的20%,则处理器控制所述回转机构提高50%的转速;当所述实时转速低于加速度阈值下限的60%,则处理器控制所述回转机构停止转动。

[0012] 根据本发明的一个方面,一种钻机转速监测的应用方法,其特征在于,包括:在回转机构的回转盘上设置 N 个磁铁,底盘上安装转速传感器,使传感器可检测到磁铁信号;当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差 t_N 的旋转角度为 $360^\circ/N$;处理器控制同时夹紧固定夹持器与浮动夹持器,浮动夹持器翻转,带动钻杆与回转机构反向旋转,松开钻杆与钻杆之间丝扣;判断所述反向旋转的过程中转速传感器记录的时间差个数 N ,若 N 小于时间差个数阈值,则判定夹持器之间存在打滑现象,停止回转机构。

[0013] 本发明的有益效果:

[0014] 本发明通过转速传感器检测磁铁计算钻机回转机构转速,结构简单易实现,同时还可用来对双夹持器拧松钻杆作业的过程进行监控,减少丝扣拆卸过程中钻机事故发生的概率。通过结合转速和旋转加速度协同控制钻机的转速,减少钻机在钻进过程中卡钻的情况,通过转速传感器与磁铁配合的设计方案,提高了旋转角度识别精度,以此解决了夹持器卡钻的问题。

[0015] 说明书附图

[0016] 图1示出了本发明提出的一种钻机转速监测系统的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 现在将参照若干示例性实施例来论述本发明的内容。应当理解,论述了这些实施例仅是为了使得本领域普通技术人员能够更好地理解且因此实现本发明的内容,而不是暗示对本发明的范围的任何限制。

[0018] 如本文中所使用的,术语“包括”及其变体要被解读为意味着“包括但不限于”的开放式术语。术语“基于”要被解读为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”和“一种实施例”要被解读为“至少一个实施例”。术语“另一个实施例”要被解读为“至少一个其他实施例”。

[0019] 实施例1

[0020] 如图1所示出的内容,本实施例将对技术方案进行清楚、完整的描述,所描述的实施例只是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。本实施例公开一种钻机转速监测系统,其主要包括:

[0021] 回转机构,回转机构包括回转盘,回转盘上设置有N个磁铁,在本实施例中优选地 $N=72$,即在回转机构回转盘处均布磁铁72个。

[0022] 转速传感器,转速传感器包括支架和传感器本体,支架垂直设置在回转机构底部,传感器本体垂直设置在支架上,其顶端与回转盘的磁铁相对。

[0023] 处理器内部设置有转速阈值,用于控制回转机构的转速。

[0024] 夹持组件包括浮动夹持器和固定夹持器。

[0025] 当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差回转机构旋转 5° ,每圈的平均时间为72个时间差,回转机构旋转一圈的时间为72个时间差 t_N 之和 $\sum_{i=1}^N t_N$,处理器计算所述回转机构的实时转速 w 为每分钟除以 $\sum_{i=1}^N t_N$ 。

[0026] 本实施例通过转速传感器检测磁铁计算钻机回转机构转速,结构简单易实现,同时还可用来对双夹持器拧松钻杆作业的过程进行监控,减少丝扣拆卸过程中钻机事故发生的概率。通过结合转速和旋转加速度协同控制钻机的转速,减少钻机在钻进过程中卡钻的情况,通过转速传感器与磁铁配合的设计方案,提高了旋转角度识别精度,以此解决了夹持器卡钻的问题。

[0027] 实施例2

[0028] 如图1所示出的内容,本实施例将对技术方案进行清楚、完整的描述,所描述的实施例只是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。本实施例公开一种钻机转速控制方法,其主要包括:

[0029] 在回转机构的回转盘上设置72个磁铁,底盘上安装转速传感器,使传感器可检测到磁铁信号;

[0030] 当回转机构旋转时,通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ,每个时间差 t_N 的旋转角度为 5° ,所述回转机构旋转一圈的时间为N个时间差 t_N 之和 $\sum_{i=1}^N t_N$,处理器计算所述回转机构的实时转速 w 为每分钟除以 $\sum_{i=1}^N t_N$;处理器同时记录相邻圈之间的时间差 t_x ,得到回转机构的旋转加速度为 $a_x=t_x/\sum_{i=1}^N t_N$;

[0031] 判断所述回转机构旋转加速度是否在加速度阈值范围内,若否,则减小转速;其具体转速方式包括:

[0032] 当旋转加速度超过加速度阈值上限的10%,则处理器控制回转机构降低5%的转速;当旋转加速度超过加速度阈值上限的20%,则处理器控制回转机构降低20%的转速;当旋转加速度超过加速度阈值上限的50%,则处理器控制回转机构停止转动;

[0033] 当旋转加速度低于加速度阈值下限的10%,则处理器控制回转机构提高15%的转速;当旋转加速度低于加速度阈值下限的20%,则处理器控制回转机构提高40%的转速;当旋转加速度低于加速度阈值下限的50%,则处理器控制回转机构停止转动。

[0034] 判断所述回转机构的实时转速 w 是否在转速阈值范围内,若否,则减小转速,具体减小转速的方式包括:

[0035] 当所述实时转速超过转速阈值上限的10%,则处理器控制所述回转机构降低10%

的转速；当所述实时转速超过转速阈值上限的20%，则处理器控制所述回转机构降低30%的转速；当所述实时转速超过转速阈值上限的60%，则处理器控制所述回转机构停止转动；

[0036] 当所述实时转速低于转速阈值下限的10%，则处理器控制所述回转机构提高20%的转速；当所述实时转速低于转速阈值下限的20%，则处理器控制所述回转机构提高50%的转速；当所述实时转速低于加速度阈值下限的60%，则处理器控制所述回转机构停止转动。

[0037] 本实施例通过转速传感器检测磁铁计算钻机回转机构转速，结构简单易实现，同时还可用来对双夹持器拧松钻杆作业的过程进行监控，减少丝扣拆卸过程中钻机事故发生的概率。通过结合转速和旋转加速度协同控制钻机的转速，减少钻机在钻进过程中卡钻的情况，通过转速传感器与磁铁配合的设计方案，提高了旋转角度识别精度，以此解决了夹持器打滑的问题。

[0038] 实施例3

[0039] 如图1所示出的内容，本实施例将对技术方案进行清楚、完整的描述，所描述的实施例只是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。本实施例公开一种钻机转速应用方法，其主要包括：

[0040] 在回转机构的回转盘上设置72个磁铁，底盘上安装转速传感器，使传感器可检测到磁铁信号；

[0041] 当回转机构旋转时，通过转速传感器记录每两个磁铁信号的时间差 t_N ，每个时间差 t_N 的旋转角度为 5° ；处理器控制固定夹持器执行夹紧操作，松开浮动夹持器并反转回转机构，双夹持器中浮动夹持器的旋转固定角度为 20° ，钻杆之间丝扣拧松的最小反转角度为 15° ，在浮动夹持器夹紧钻杆反转的过程中，只要接近开关可以感应到磁铁信号的次数小于3次，即可判断为在双夹持器拧松丝扣的过程中出现了卡瓦打滑现象，钻杆之间丝扣存在没被拧松的可能，系统需要暂停并进行人工处理。

[0042] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

[0043] 应理解，本发明的发明内容及实施例中各步骤的序号的大小并不绝对意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

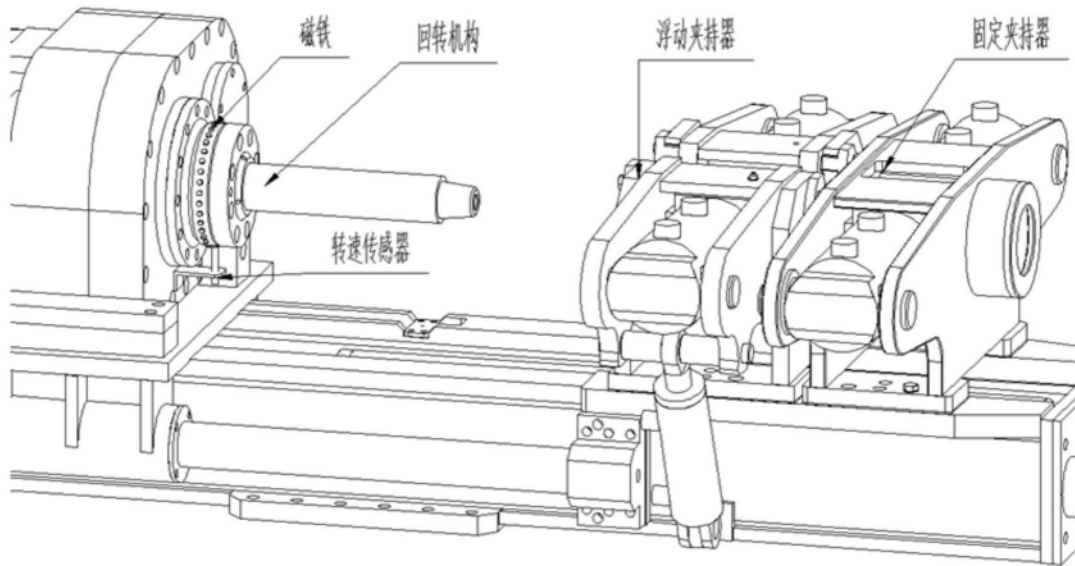


图1