



(21) 申请号 202110526483.9

(22) 申请日 2021.05.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113236222 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 徐州徐工基础工程机械有限公司
地址 221004 江苏省徐州市徐州经济技术
开发区驮蓝山路36号

(72) 发明人 马旭 张杰 高霞芳 李旭
黄国争

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224
专利代理师 许婉静

(51) Int. Cl.
E21B 44/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105370265 A, 2016.03.02
CN 105715247 A, 2016.06.29
CN 107558988 A, 2018.01.09
CN 107558989 A, 2018.01.09
CN 110185432 A, 2019.08.30
CN 111022027 A, 2020.04.17
CN 206591562 U, 2017.10.27
CN 210948635 U, 2020.07.07

审查员 李晶晶

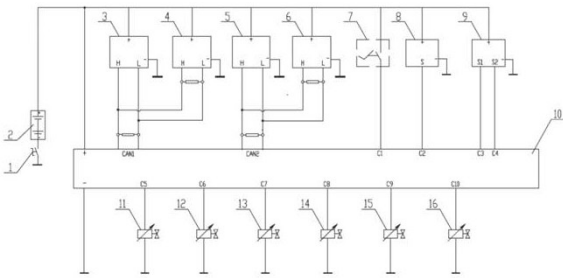
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制
方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法,包括如下步骤:响应于接收到总线面板发送的自学习指令,控制器存储一组钻进循环过程中的关键数据;响应于接收到总线面板发送的自动钻进指令,控制器根据存储的关键数据还原钻进循环过程。本发明还涉及一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统和应用该系统的一种旋转挖机。本发明的控制方法和系统可解决现有技术中机手操作强度大、操作难度高,及长时间疲劳状态下效率低、安全隐患高的问题。



1. 一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

响应于接收到总线面板(4)发送的自学习指令,存储一组钻进循环过程中的关键数据:

响应于接收到总线面板(4)发送的自学习指令,接收手动钻进过程中左手柄(5)及右手柄(6)开度信号值、浮动踏板(7)浮动状态信号值、拉线传感器(8)信号值、转速传感器(9)信号值、以及进给量设定信号值,并存储与信号值相应的关键数据,

所述关键数据包括左手柄(5)及右手柄(6)的位置、浮动踏板(7)状态、动力头位置、钻头位置、时间间隔、进给量;

响应于接收到总线面板(4)发送的自动钻进指令,根据存储的关键数据,输出下一步操作中左手柄(5)及右手柄(6)的位置目标值、浮动踏板(7)状态目标值、动力头位置目标值、钻头位置目标值、单次进给量,并控制比例阀组执行相应动作,使旋挖钻机开始自动钻进;

所述自动钻进过程中,每预设时间间隔重新存储一次关键数据,并根据新存储的关键数据,控制比例阀组动作,其中关键数据从接收到浮动踏板(7)发出的钻进触底保护指令后开始进行存储。

2. 根据权利要求1所述的一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法,其特征在于,检测到自动钻进过程中存储的关键数据出现异常,发出异常提醒,重新执行一次自学习:进入自学习模式,存储一组新的手动钻进循环过程中的关键数据。

3. 一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统,其特征在于,包括用于存储数据和执行处理的控制器(10),所述控制器(10)实现如权利要求1-2中任意一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法。

4. 一种旋挖钻机,其特征在于,包括如权利要求3所述的一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统。

一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法及系统,属于桩工机械控制技术领域。

背景技术

[0002] 旋挖钻机是用于桩基础工程中灌注桩施工的成孔机械,广泛应用于道路、桥梁、码头、高层建筑等工程桩基础的施工。

[0003] 由于施工复杂及工期紧等原因,旋挖钻机经常处于长时间连续施工状态,操作机手的劳动强度很大,容易出现疲劳状态,当长时间处于疲劳状态时容易出现操作失误导致安全隐患。为了降低操作机手的劳动强度,我们需要研发一种基于自学习的自动钻进控制系统,使得钻机可以在自学习后自动钻进,机手只需观察并在特殊情况下介入接管,尤其对于岩层或土层等较为单一的地层时更为必要。

发明内容

[0004] 为解决现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法及系统,解决了现有技术中机手操作强度大、操作难度高,及长时间疲劳状态下效率低、安全隐患高的问题。

[0005] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法,包括如下步骤:响应于接收到总线面板发送的自学习指令,存储一组钻进循环过程中的关键数据;响应于接收到总线面板发送的自动钻进指令,根据存储的关键数据还原钻进循环过程。

[0007] 优选地,前述响应于接收到总线面板发送的自学习指令,存储一组钻进循环过程中的关键数据的具体操作如下:响应于接收到总线面板发送的自学习指令,接收手动钻进过程中左手柄及右手柄开度信号值、浮动踏板浮动状态信号值、拉线传感器信号值、转速传感器信号值、以及进给量设定信号值,并存储与信号值相应的关键数据;关键数据包括左手柄及右手柄的位置、浮动踏板状态、动力头位置、钻头位置、时间间隔、进给量。

[0008] 优选地,前述响应于接收到总线面板发送的自动钻进指令,根据存储的关键数据还原钻进循环过程的具体操作如下:响应于接收到总线面板发送的自动钻进指令,根据存储的关键数据,输出下一步操作中左手柄及右手柄的位置目标值、浮动踏板状态目标值、动力头位置目标值、钻头位置目标值、单次进给量,并控制比例阀组执行相应动作,使旋挖钻机开始自动钻进。

[0009] 优选地,自动钻进过程中,每预设时间间隔重新存储一次关键数据,并根据新存储的关键数据,控制比例阀组动作,其中关键数据从接收到浮动踏板发出的触底保护指令后开始进行存储。

[0010] 优选地,检测到自动钻进过程中存储的关键数据出现异常,发出异常提醒,重新执行一次自学习:进入自学习模式,存储一组新的手动钻进循环过程中的关键数据。

[0011] 一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统,包括用于存储数据和执行处理的控制器,控制器实现前述任意一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制方法。

[0012] 一种旋挖钻机,包括前述的一种基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统。

[0013] 本发明所达到的有益效果:

[0014] 1.基于自学习的旋挖钻机自动钻进,大幅降低了操作难度及劳动强度,提高了施工效率。

[0015] 2.通过重新进入自学习模式,获取新的关键数据,机手可以随时修正,便于适用各种复杂的地层。

[0016] 3.固定间隔实时存储关键数据,在出现故障时,能恢复最近时间点处的位置和动作,继续钻进,而不必重头开始学习,节省时间。

附图说明

[0017] 图1是本发明的实施系统图。

[0018] 图中附图标记的含义:1-电源开关,2-蓄电池,3-显示器,4-总线面板,5-左手柄,6-右手柄,7-浮动脚踏,8-拉线传感器,9-转速传感器,10-控制器,11-主卷升比例阀,12-主卷降比例阀,13-动力头正转比例阀,14-动力头反转比例阀,15-加压升比例阀,16-加压降比例阀。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0020] 如图1所示,基于自学习的旋挖钻机自动钻进控制系统,包括显示器3、总线面板4、左手柄5、右手柄6、浮动踏板7、拉线传感器8、转速传感器9、比例阀组、控制器10。控制器10存储机手钻进过程中的各关键数据,并处理各输入输出量,显示器3实时显示钻进过程中的各数据值及报警信息,通过总线面板4,可以使能自学习模式和自动钻进模式,通过左手柄5、右手柄6的信号值可以得到各动作的手柄开度,监测浮动踏板7可得知是否处于浮动状态,通过拉线传感器8可监测动力头实时位置,通过转速传感器9可获知钻头实时位置。比例阀组包括主卷升比例阀11、主卷降比例阀12、动力头正转比例阀13、动力头反转比例阀14、加压升比例阀15、加压降比例阀16,通过控制器10或手柄执行旋挖钻机的钻进。比例阀组一端连接控制器10,另一端接地。该系统还设有电源开关1、蓄电池2,蓄电池2的负极端通过电源开关1接地,蓄电池2正极端连接并联的显示器3、总线面板4、左手柄5、右手柄6、浮动踏板7、拉线传感器8、转速传感器9、控制器10。显示器3和总线面板4共用同一端口CAN1连接控制器10,CAN1端口两端还设有电阻。左手柄5和右手柄6共用同一端口CAN2连接控制器10,CAN2端口两端还设有电阻。

[0021] 自学习模式的具体步骤如下:当钻头处于孔口处时,在显示器3上进行深度及回转清零,按下总线面板4上的自学习使能键,进入自学习模式。机手向前推左手柄5,主卷降比例阀12得电,当钻头触底后,踩下浮动踏板7,向左掰右手柄6,动力头正转比例阀13得电,同时向前推右手柄6,加压降比例阀16得电,使动力头下移至锁点处,开始加压钻进,当单次进尺量达到设定值后,向右后方操作右手柄6,加压升比例阀15得电使得动力头上移,动力头

反转比例阀14得电,反转进行解锁操作,解锁完毕后,向后拉左手柄5,主卷升比例阀11得电,直到钻头上升至孔口,一个钻进循环完成。在机手钻孔的同时,旋挖钻机的控制器10一直在定时的存储一组关键数据D,存储的关键数据D主要包括左手柄5及右手柄6的位置反馈值、浮动踏板7状态反馈值、动力头位置反馈值、钻头位置反馈值、时间间隔、进给量等,同时更多的数据实时发往物联网平台,可以在远端的平台上监控钻机的钻进过程。

[0022] 我们可以按固定时间间隔存储一次数据,定义一个变量u,每存储一次数据变量u加1,该变量即可作为时间轴。机手回转甩土再回到孔口后,点击自动钻进按键,即进入自动钻进模式。钻机将自动还原机手操作的过程,首先关键数据D赋值为变量u=1时的存储数值,固定时间间隔后再赋值为u=2时的存储数值,以此类推。通过控制器10进行数据处理,输出各目标值,执行比例阀组动作。在实际操作过程中,可选取固定时间间隔为100ms。

[0023] 自动钻进模式的具体步骤如下:上一次钻进结束后,主卷回转甩土后回到孔口位置,点击自动钻进按键;控制器10根据之前存储的数值进行处理,执行比例阀组,主卷开始自动下放,在此阶段控制器10仅实时存储新数据;主卷自动下放到上一次的孔底,触发浮动踏板7,浮动踏板7浮动状态改变并发出触底保护指令,控制器10接收到触底保护指令后再进行后续的自动赋值,控制器10处理新的数值,比例阀组执行新的动作,动力头、钻头在主卷下放的同时开始运转,自动钻进;达到单次进给量后,钻头自动提升完成甩土后,回到孔口位置,一个自动钻进流程结束。

[0024] 在自动钻进过程中,若由于地层或钻具变化导致钻进效果不佳时,控制器10存储的数据会出现异常,控制器10可发出异常提醒,在远端的平台进行显示,机手收到提醒后可重新进行一次自学习,获取新的关键数据,然后再开始自动钻进。

[0025] 本实施例的应用,基于自学习的旋挖钻机自动钻进,大幅降低了操作难度及劳动强度,提高了施工效率;通过重新进入自学习模式,获取新的关键数据,机手可以随时修正,便于适用各种复杂的地层;固定间隔实时存储关键数据,在出现故障时,能恢复最近时间点处的位置和动作,继续钻进,而不必重头开始学习,节省时间。

[0026] 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,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

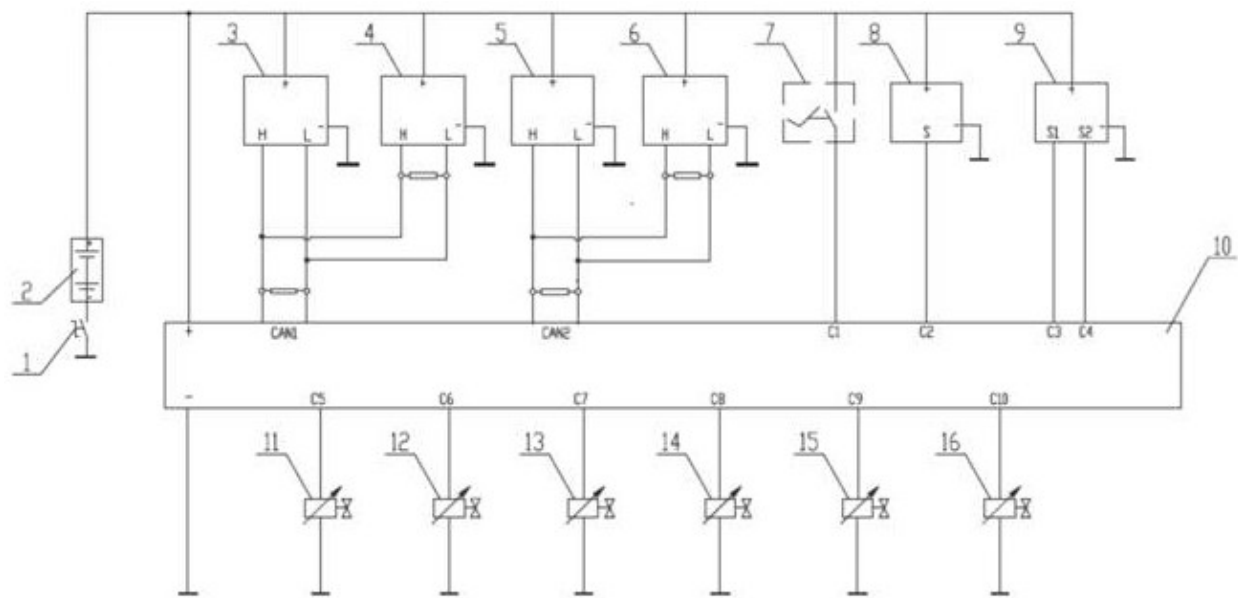


图1