



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106321059 B

(45)授权公告日 2019.03.19

(21)申请号 201610772055.3

E21B 33/064(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

F04B 49/06(2006.01)

B66D 1/48(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106321059 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.01.11

CN 201460863 U,2010.05.12,

CN 104806226 A,2015.07.29,

(73)专利权人 中国海洋石油集团有限公司

CN 105715220 A,2016.06.29,

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25号

CN 104047590 A,2014.09.17,

专利权人 中海油研究总院有限责任公司

CN 202611668 U,2012.12.19,

CN 203773308 U,2014.08.13,

(72)发明人 杨向前 刘书杰 郭华 何玉成

EP 2542752 A1,2013.01.09,

周建良 周超 何英明 李建民

王德玉等.《计算机控制在井控系统中的应用》.《石油矿场机械》.2007,第36卷(第1期),第52-55页.

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐宁 孙楠

审查员 李德远

(51)Int.Cl.

E21B 44/00(2006.01)

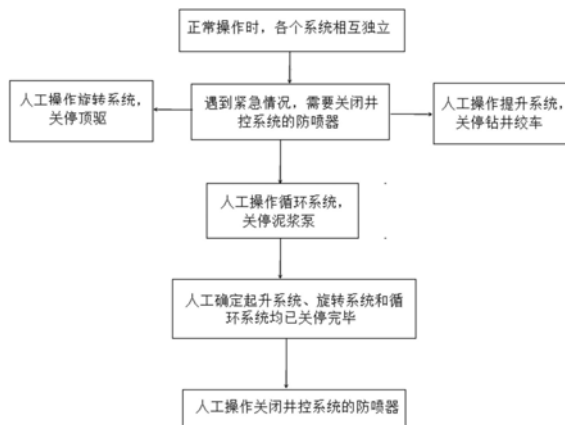
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法

(57)摘要

本发明涉及一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,它包括以下步骤:1)井控系统内设置有PLC控制器,并由PLC控制器监控旋转系统、提升系统和循环系统的状态信号;2)正常工作时,各个系统各自独立工作;3)当遇到紧急情况,需要关闭防喷器时,PLC控制器判断各个系统是否均处于停止状态;4)如果各个系统均处于停止状态,则PLC控制向各个系统发送锁定命令,进入5);否则,PLC控制器向各个系统发送停止命令和锁定命令,进入6);5)各个系统进行锁定并返回信息,进入7);6)各个系统进行关闭相应设备并锁定,并返回信息;7)井控系统判断各个系统是否都已锁定,若都锁定进行下一步,否则,返回4);8)井控系统关闭防喷器。



1. 一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:它包括以下步骤:

1) 井控系统内设置有PLC控制器,并由PLC控制器监控旋转系统、提升系统和循环系统的工作状态;

2) 海上钻机正常运行时,井控系统、旋转系统、提升系统和循环系统各自独立工作;

3) 当遇到紧急情况,需要关闭井控系统防喷器时,PLC控制器判断旋转系统、提升系统和循环系统是否均处于停止状态;

4) 如果旋转系统、提升系统和循环系统均处于停止状态,则PLC控制分别向旋转系统、提升系统和循环系统发送锁定命令,进入步骤5);否则,PLC控制器分别向旋转系统、提升系统和循环系统发送停止命令及锁定命令,进入步骤6);

5) 旋转系统根据接收到的锁定命令对顶驱进行锁定并返回信息,提升系统根据接收到的锁定命令对钻井绞车进行锁定并返回信息,循环系统根据接收到的锁定命令对泥浆泵进行锁定并返回信息,进入步骤7);

6) 旋转系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭顶驱并进行锁定和返回信息,提升系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭钻井绞车并进行锁定和返回信息,循环系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭泥浆泵并进行锁定和返回信息;

7) 井控系统判断旋转系统、提升系统和循环系统是否都已锁定,若都已锁定则进行下一步,否则,返回步骤4);

8) 井控系统关闭防喷器。

2. 如权利要求1所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述步骤5)、步骤6)中,旋转系统、提升系统和循环系统处于锁定状态下,各个系统启动时,也继续保持锁定状态。

3. 如权利要求1所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:各个系统锁定状态的解除必须是单独解除。

4. 如权利要求1所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述旋转系统由顶驱控制器、顶驱执行机构、顶驱电机和顶驱动作传感器构成;所述顶驱控制器分别与所述顶驱执行机构和所述顶驱动作传感器电连接,所述顶驱执行机构与所述顶驱电机电连接,所述顶驱电机也与所述顶驱动作传感器电连接。

5. 如权利要求4所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述顶驱控制器收到所述PLC控制器发来的停止命令和锁定命令,所述顶驱控制器向所述顶驱执行机构发送关闭和锁定信息,所述顶驱执行机构关闭所述顶驱电机并锁定,所述顶驱电机停止旋转,所述顶驱动作传感器检测所述顶驱电机的状态信息,并将信息经所述顶驱控制器传输至所述PLC控制器。

6. 如权利要求1所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述提升系统由绞车控制器、绞车执行机构、绞车电机和绞车传感器构成;所述绞车控制器分别与所述绞车执行机构和所述绞车传感器电连接,所述绞车执行机构与所述绞车电机电连接,所述绞车电机也与所述绞车传感器电连接。

7. 如权利要求6所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述绞车控制器收到所述PLC控制器的停止命令和锁定命令,所述绞车控制器向所述绞车执行机构发送关闭和锁定信息,所述绞车执行机构关闭所述绞车电机并进行锁定,所述绞车传

感器检测所述绞车电机的状态信息,并将信息经所述绞车控制器传输至所述PLC控制器。

8.如权利要求1所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述循环系统由泥浆泵控制器、泥浆泵执行机构、泥浆泵电机和泥浆泵传感器构成;所述泥浆泵控制器分别与所述泥浆泵执行机构和所述泥浆泵传感器电连接,所述泥浆泵执行机构与所述泥浆泵电机电连接,所述泥浆泵电机与所述泥浆泵传感器电连接。

9.如权利要求8所述的一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于:所述泥浆泵控制器收到所述PLC控制器的停止命令和锁定命令,所述泥浆泵控制器向所述泥浆泵执行机构发送关闭和锁定信息,所述泥浆泵执行机构关闭所述泥浆泵电机并进行锁定,所述泥浆泵传感器检测所述泥浆泵电机的状态信息,并将信息经所述泥浆泵控制器传输至所述PLC控制器。

一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种安全互锁方法,特别是关于一种在石油钻井领域中使用的井控系统与其它钻井系统安全互锁方法。

背景技术

[0002] 目前,国内海上固定式平台的石油钻机的井控系统、起升系统、旋转系统和循环系统的控制系统均采用PLC控制,并且相互之间没有通讯连接,控制系统中也没有协调其逻辑互锁关系的部分,无法实现它们之间的逻辑互锁关系。例如,如图1所示,现有关闭井控系统中防喷器的步骤如下:1)海上钻机装置包括井控系统、起升系统、旋转系统和循环系统;2)正常运行时,各个系统相互独立运行;3)遇到紧急情况时,需要关闭井控系统的防喷器,则需要人工先给旋转系统、提升系统和循环系统发送命令;4)人工操作旋转系统,关停顶驱;5)人工操作提升系统,关停钻井绞车;6)人工操作循环系统,关停泥浆泵;7)人工确定提升系统、旋转系统和循环系统均已关停完毕;8)人工操作关闭井控系统的防喷器。其中,关键从步骤3)到步骤7)都需要钻井操作人员在相应的控制面板上进行手动操作,耗时较长,并且容易出现误操作,发生生产事故。

[0003] 井控系统与其它系统有密切逻辑关系,当井控系统中防喷器关闭时,要求提升系统、旋转系统和循环系统都处于停止状态,否则可能会导致防喷器损坏,井内钻柱断裂或憋漏地层。现在主要依靠钻机操作人员观测、分析和处理它们之间的逻辑关系,造成操作失误的情况时有发生,常常导致生产事故和较大的经济损失。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其能实现井控系统与其它系统的安全互锁,避免发生生产事故和造成经济损失。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其特征在于它包括以下步骤:1)井控系统内设置有PLC控制器,并由PLC控制器监控旋转系统、提升系统和循环系统的工作状态;2)海上钻机正常运行时,井控系统、旋转系统、提升系统和循环系统各自独立工作;3)当遇到紧急情况,需要关闭井控系统中的防喷器时,PLC控制器判断旋转系统、提升系统和循环系统是否均处于停止状态;4)如果旋转系统、提升系统和循环系统均处于停止状态,则PLC控制分别向旋转系统、提升系统和循环系统发送锁定命令,进入步骤5);否则,PLC控制器分别向旋转系统、提升系统和循环系统发送停止命令及锁定命令,进入步骤6);5)旋转系统根据接收到的锁定命令对顶驱进行锁定并返回信息,提升系统根据接收到的锁定命令对钻井绞车进行锁定并返回信息,循环系统根据接收到的锁定命令对泥浆泵进行锁定并返回信息,进入步骤7);6)旋转系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭顶驱并进行锁定和返回信息,提升系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭钻井绞车并进行锁定和返回信息,循环系统根据接收到的停止命令及锁定命令关闭泥浆泵并进行锁定和返回信息;7)井控系统判断旋转系统、提升系统和循环系统是否

都已锁定,若都已锁定则进行下一步,否则,返回步骤4);8)井控系统关闭防喷器。

[0006] 优选地,所述步骤5)、步骤6)中,旋转系统、提升系统和循环系统处于锁定状态下,各个系统启动时,也继续保持锁定状态。

[0007] 优选地,各个系统锁定状态的解除必须是单独解除。

[0008] 优选地,所述旋转系统由顶驱控制器、顶驱执行机构、顶驱电机和顶驱动作传感器构成;所述顶驱控制器分别与所述顶驱执行机构和所述顶驱动作传感器电连接,所述顶驱执行机构与所述顶驱电机电连接,所述顶驱电机也与所述顶驱动作传感器电连接。

[0009] 优选地,所述顶驱控制器收到所述PLC控制器发来的停止命令和锁定命令,所述顶驱控制器向所述顶驱执行机构发送关闭和锁定信息,所述顶驱执行机构关闭所述顶驱电机并锁定,所述顶驱电机停止旋转,所述顶驱动作传感器检测所述顶驱电机的状态信息,并将信息经所述顶驱控制器传输至所述PLC控制器。

[0010] 优选地,所述提升系统由绞车控制器、绞车执行机构、绞车电机和绞车传感器构成;所述绞车控制器分别与所述绞车执行机构和所述绞车传感器电连接,所述绞车执行机构与所述绞车电机电连接,所述绞车电机也与所述绞车传感器电连接。

[0011] 优选地,所述绞车控制器收到所述PLC控制器的停止命令和锁定命令,所述绞车控制器向所述绞车执行机构发送关闭和锁定信息,所述绞车执行机构关闭所述绞车电机并进行锁定,所述绞车传感器检测所述绞车电机的状态信息,并将信息经所述绞车控制器传输至所述PLC控制器。

[0012] 优选地,所述循环系统由泥浆泵控制器、泥浆泵执行机构、泥浆泵电机和泥浆泵传感器构成;所述泥浆泵控制器分别与所述泥浆泵执行机构和所述泥浆泵传感器电连接,所述泥浆泵执行机构与所述泥浆泵电机电连接,所述泥浆泵电机与所述泥浆泵传感器电连接。

[0013] 优选地,所述泥浆泵控制器收到所述PLC控制器的停止命令和锁定命令,所述泥浆泵控制器向所述泥浆泵执行机构发送关闭和锁定信息,所述泥浆泵执行机构关闭所述泥浆泵电机并进行锁定,所述泥浆泵传感器检测所述泥浆泵电机的状态信息,并将信息经所述泥浆泵控制器传输至所述PLC控制器。

[0014] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明采用网络技术搭建井控系统与其它3个系统的通讯桥梁,通过增加PLC控制器来实现井控系统与其它3个系统之间的逻辑关系,并对其它3个系统的相关功能进行锁定。2、本发明采用PLC控制器向其它3个系统发出停止命令,待其停止运行后,进行锁定,再关闭防喷器,并一直保持锁定状态;如果是其它系统都在关闭状态下,则对其他3个系统进行锁定再关闭防喷器,可以有效地阻止操作人员在防喷器关闭状况下操作其它3个系统,从而避免事故发生,可以大大提高钻机运行的安全性和可靠性。3、本发明在锁定状态下,其它3个系统每次启动时,继续保持锁定状态,解除方式为每个系统单独解除,不能一次解除所有系统的锁定状态,

附图说明

[0015] 图1是现有技术中井控系统与其它钻井系统流程示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0017] 本发明提供一种井控系统与其它钻井系统安全互锁方法,其具体步骤如下:

[0018] 1) 井控系統內設置有PLC控制器,并由PLC控制器監控旋轉系統、提升系統和循環系統的工作狀態;

[0019] 2) 海上鑽機正常運行時,井控系統、旋轉系統、提升系統和循環系統各自獨立工作;

[0020] 3) 當遇到緊急情況,需要關閉井控系統中的防噴器時,PLC控制器判斷旋轉系統、提升系統和循環系統是否均處於停止狀態;

[0021] 4) 如果旋轉系統、提升系統和循環系統均處於停止狀態,則PLC控制分別向旋轉系統、提升系統和循環系統發送鎖定命令,進入步驟5);否則,PLC控制器分別向旋轉系統、提升系統和循環系統發送停止命令及鎖定命令,進入步驟6);

[0022] 5) 旋轉系統根據接收到的鎖定命令對頂驅進行鎖定並返回信息;提升系統根據接收到的鎖定命令對鑽井絞車進行鎖定並返回信息;循環系統根據接收到的鎖定命令對泥漿泵進行鎖定並返回信息,進入步驟7);

[0023] 6) 旋轉系統根據接收到的停止命令及鎖定命令關閉頂驅並進行鎖定和返回信息,提升系統根據接收到的停止命令及鎖定命令關閉鑽井絞車並進行鎖定和返回信息,循環系統根據接收到的停止命令及鎖定命令關閉泥漿泵並進行鎖定和返回信息;

[0024] 7) 井控系統判斷旋轉系統、提升系統和循環系統是否都已鎖定,若都已鎖定則進行下一步,否則,返回步驟4);

[0025] 8) 井控系統關閉防噴器。

[0026] 上述步驟5)和步驟6)中,旋轉系統、提升系統和循環系統處於鎖定狀態下,各個系統啟動時,也繼續保持鎖定狀態,對各個系統鎖定狀態的解除必須是單獨解除,可以有效地阻止人員在防噴器關閉狀態下操作旋轉系統、提升系統或循環系統,從而避免事故發生,提高鑽機運行的安全性和可靠性。

[0027] 上述實施例中,旋轉系統由頂驅控制器、頂驅執行機構、頂驅電機和頂驅動作傳感器構成。頂驅控制器分別與頂驅執行機構和頂驅動作傳感器電連接,頂驅執行機構與頂驅電機電連接,用於控制頂驅電機的工作狀態,頂驅電機也與頂驅動作傳感器電連接,用於檢測頂驅電機的工作狀態。

[0028] 頂驅控制器收到PLC控制器發來的停止命令和鎖定命令,頂驅控制器向頂驅執行機構發送關閉和鎖定信息,頂驅執行機構關閉頂驅電機並鎖定,頂驅電機停止旋轉,頂驅動作傳感器檢測頂驅電機的状态信息,並將信息經頂驅控制器傳輸至PLC控制器。

[0029] 上述各實施例中,提升系統由絞車控制器、絞車執行機構、絞車電機和絞車傳感器構成。絞車控制器分別與絞車執行機構和絞車傳感器電連接,絞車執行機構與絞車電機電連接,用於控制絞車電機的工作狀態,絞車電機也與絞車傳感器電連接,用於檢測絞車電機的工作狀態。

[0030] 絞車控制器收到PLC控制器的停止命令和鎖定命令,絞車控制器向絞車執行機構發送關閉並鎖定信息,絞車執行機構關閉絞車電機並進行鎖定,絞車傳感器檢測絞車電機的状态信息,並將信息經絞車控制器傳輸至PLC控制器。

[0031] 上述各实施例中,循环系统由泥浆泵控制器、泥浆泵执行机构、泥浆泵电机和泥浆泵传感器构成。泥浆泵控制器分别与泥浆泵执行机构和泥浆泵传感器电连接,泥浆泵执行机构与泥浆泵电机电连接,用于控制泥浆泵电机的工作状态,泥浆泵电机与泥浆泵传感器电连接,用于检测泥浆泵电机的工作状态。

[0032] 泥浆泵控制器收到PLC控制器的停止命令和锁定命令,泥浆泵控制器向泥浆泵执行机构发送关闭和锁定信息,泥浆泵执行机构关闭电机并进行锁定,泥浆泵传感器检测泥浆泵电机的状态信息,并将信息经泥浆泵控制器传输至PLC控制器。

[0033] 上述各实施例仅用于说明本发明,各部件的结构、尺寸、设置位置及形状都是可以有所变化的,在本发明技术方案的基础上,凡根据本发明原理对个别部件进行的改进和等同变换,均不应排除在本发明的保护范围之外。

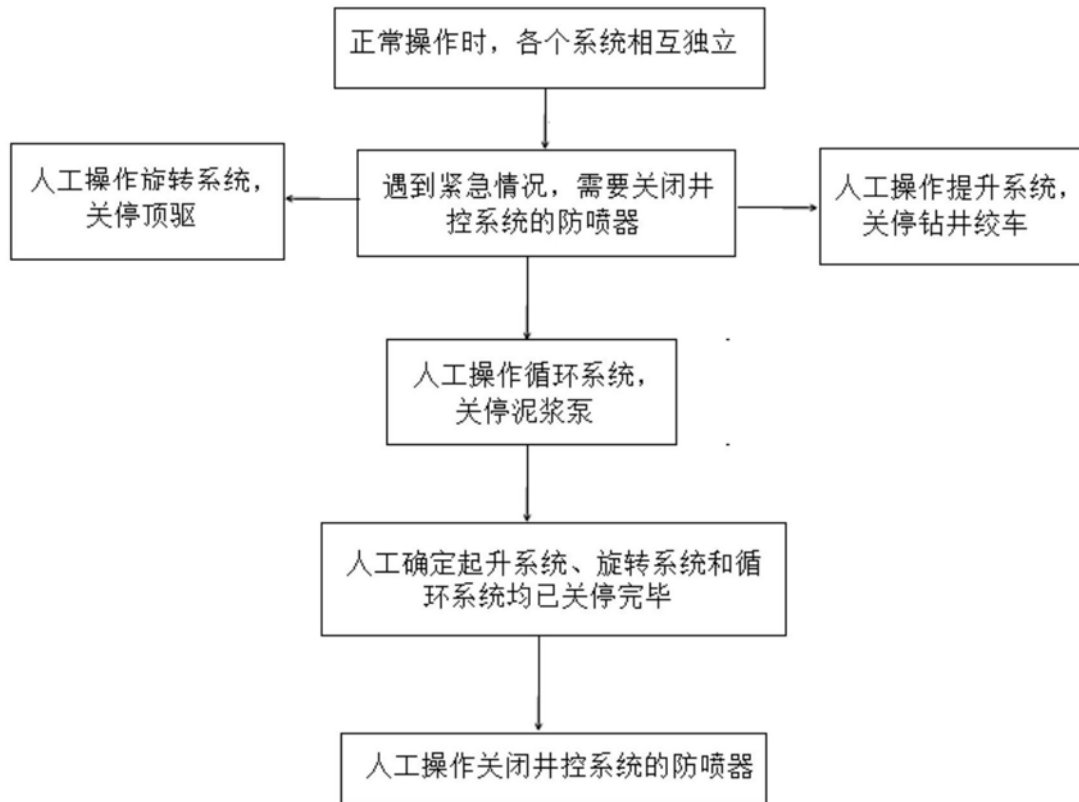


图1