



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108547586 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201810287335.4

审查员 张敏

(22) 申请日 2018.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108547586 A

(43) 申请公布日 2018.09.18

(73) 专利权人 四川中创石油设备有限公司

地址 618300 四川省德阳市广汉市福州路三段五号

(72) 发明人 程宗伟 李舒婷 程正午阳

(74) 专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理

有限公司 51230

代理人 马林中

(51) Int. Cl.

E21B 21/01 (2006.01)

E21B 21/06 (2006.01)

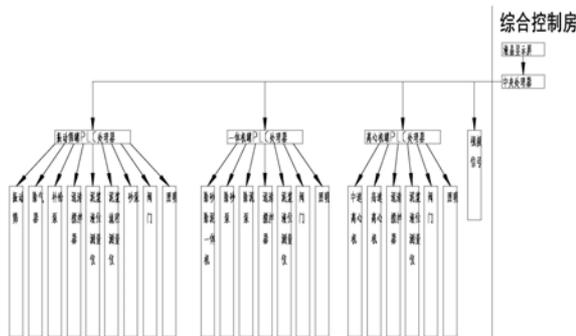
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

一种模块化钻机固控系统及其自动控制方法

(57) 摘要

本发明涉及石油钻机固控系统领域,尤其涉及一种模块化钻机固控系统的自动控制方法。一种模块化钻机固控系统,包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,综合控制房内安装有中央处理器,中央处理器分别与振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐上的PLC处理器电连接。一种模块化钻机固控系统的自动控制方法,包括:1) 选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式;2) 进入中央处理器中模块化固控智能控制系统对固控系统进行自动控制。本发明克服了现有技术的不足,提供一种自动控制的模块化钻机固控系统及其控制方法,解决了现有固控系统不方便操作和控制的问题。



1. 一种模块化钻机固控系统,包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛罐设备系统,一体机罐上安装有一体机罐设备系统,离心机罐上安装有离心机罐设备系统,吸入罐上安装有吸入罐设备系统,储备罐上安装有储备罐设备系统,混浆罐上安装有混浆罐设备系统,其特征在于,所述混浆罐上安装有综合控制房,综合控制房内安装有中央处理器,中央处理器分别电连接有振动筛罐PLC处理器、一体机罐PLC处理器、离心机罐PLC处理器、吸入罐PLC处理器、储备罐PLC处理器、混浆罐PLC处理器、摄像头、液晶显示屏,振动筛罐PLC处理器与振动筛罐设备系统电连接,一体机罐PLC处理器与一体机罐设备系统电连接,离心机罐PLC处理器与离心机罐设备系统电连接,吸入罐PLC处理器与吸入罐设备系统电连接,储备罐PLC处理器与储备罐设备系统电连接,混浆罐PLC处理器与混浆罐设备系统电连接,所述振动筛罐设备系统包括分别安装于振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具,振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具分别与振动筛罐PLC处理器电连接;一体机罐设备系统包括分别安装于一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具分别与一体机罐PLC处理器电连接;离心机罐设备系统包括分别安装于离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具分别与离心机罐PLC处理器电连接;吸入罐设备系统包括分别安装于吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具分别与吸入罐PLC处理器电连接;储备罐设备系统包括分别安装于储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具分别与储备罐PLC处理器电连接;混浆罐设备系统包括分别安装于混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具分别与混浆罐PLC处理器电连接,所述综合控制房的一端设有坐岗房(1),综合控制房的另一端设有药品罐(2)和锥形漏斗仓(3),药品罐(2)和锥形漏斗仓(3)的正下方设有螺旋输送机(4),螺旋输送机(4)的输入口和锥形漏斗仓(3)的输出口连接,药品罐(2)内分别设置有混清搅拌器和泥浆液位测量仪,螺旋输送机(4)、药品罐(2)内混清搅拌器、泥浆测量仪、阀门、照明灯具分别与中央处理器电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种模块化钻机固控系统,其特征在于,所述混清搅拌器包括分别安装于罐体上的驱动机构(5)和进液管(6),驱动机构(5)的输出轴连接有传动装置(7),传动装置(7)的输出轴连接有搅拌杆(8),进液管(6)连接于传动装置(7)上,搅拌杆(8)上连接有若干出液管(9),进液管(6)、传动装置(7)、搅拌杆(8)、出液管(9)依次连通。

3. 根据权利要求1所述的一种模块化钻机固控系统,其特征在于,所述振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐均包括罐体墙板(10),罐体墙板(10)下端连接有至少一个半圆锥体(11),半圆锥体(11)的两侧分别安装有加重泵吸入管线和泥浆泵吸入管线。

4. 根据权利要求3所述的一种模块化钻机固控系统,其特征在于,所述罐体墙板(10)的

上端安装有罐体上框(12),罐体上框(12)的其中一侧管线作为泥浆枪管线、加重泵输出管线、清水管线的混合输出管线,罐体上框的另一侧管线作为泥浆输送管线。

5.一种模块化固控系统的自动控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

1)通过中央处理器的操作界面,选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式;

2)进入中央处理器中模块化固控智能控制系统对固控系统进行自动控制,其中模块化固控智能控制系统包括振动筛控制系统、除气器控制系统、除砂除泥控制系统、离心机控制系统、混清搅拌器控制系统、补给泵控制系统、泥浆输送控制系统、泥浆泵吸入控制系统、加重或剪切控制系统、照明控制系统。

6.根据权利要求5所述的一种模块化固控系统的自动控制方法,其特征在于,所述固控系统包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具,一体机罐上安装有除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,离心机罐上安装有中速离心机、高速离心机、离心供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,吸入罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,储备罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具,混浆罐上安装有加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具。

## 一种模块化钻机固控系统及其自动控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻机固控系统领域,尤其涉及一种模块化钻机固控系统及其自动控制方法。

### 背景技术

[0002] 石油固控系统主要是对石油钻井液的固体控制和分离,能够使钻井液循环利用,也叫泥浆净化系统。适用于油井的钻井过程,石油固控系统由多个模块化组合罐体组成;泥浆罐罐底采用新型锥底结构,边缘处不易沉砂;整个循环系统的罐与罐之间、仓与仓之间即能隔开,又能联通,以满足钻井作业的需要,。整个循环系统配置几级净化系统可选。可以选择现目前通用的6级净化系统,也可以选择现目前比较先进的4级净化系统。

[0003] 石油固控系统用于分离处理钻井液中岩屑、泥砂等颗粒,维持钻井液性能以及储存循环钻井液。配有加重混合装置和化学药剂加注装置。用于改善钻井液的物理和化学性能,以满足钻井工作的需要。

[0004] 现有的固控罐体结构设计不合理,首先导致罐体不容易清砂,管线需要穿过罐体才可以实现连通;其次泥浆渡槽内钻井液流量、流速不可控,排出需要人工抽插闸板的设计。并且,在使用现有固控系统时,需要人工加重晶石、人工计算加入量,加药系统药品罐的摆放位置不合理,从剪切泵到药品罐需要敷设管线。综上,现有固控系统无法实现自动控制,操作非常不方便。现有技术中也没有对钻机固控系统进行完全的PLC控制,固控系统中所有的控制阀门都是操作人员手动,没有对整个固控系统的设备、液位、流量、阀门进行完全的PLC控制。

### 发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术的不足,提供一种自动控制的模块化钻机固控系统及其控制方法,解决了现有固控系统不方便操作和控制的问题。

[0006] 为解决上述的技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种模块化钻机固控系统,包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛罐设备系统,一体机罐上安装有一体机罐设备系统,离心机罐上安装有离心机罐设备系统,吸入罐上安装有吸入罐设备系统,储备罐上安装有储备罐设备系统,混浆罐上安装有混浆罐设备系统,所述混浆罐上安装有综合控制房,综合控制房内安装有中央处理器,中央处理器分别电连接有振动筛罐PLC处理器、一体机罐PLC处理器、离心机罐PLC处理器、吸入罐PLC处理器、储备罐PLC处理器、混浆罐PLC处理器、摄像头、液晶显示屏,振动筛罐PLC处理器与振动筛罐设备系统电连接,一体机罐PLC处理器与一体机罐设备系统电连接,离心机罐PLC处理器与离心机罐设备系统电连接,吸入罐PLC处理器与吸入罐设备系统电连接,储备罐PLC处理器与储备罐设备系统电连接,混浆罐PLC处理器与混浆罐设备系统电连接。

[0008] 作为本发明的优选方案,所述振动筛罐设备系统包括分别安装于振动筛罐上的振

动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等,振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等分别与振动筛罐PLC处理器电连接;一体机罐设备系统包括分别安装于一一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与一体机罐PLC处理器电连接;离心机罐设备系统包括分别安装于离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与离心机罐PLC处理器电连接;吸入罐设备系统包括分别安装于吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与吸入罐PLC处理器电连接;储备罐设备系统包括分别安装于储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与储备罐PLC处理器电连接;混浆罐设备系统包括分别安装于混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与混浆罐PLC处理器电连接。

[0009] 作为本发明的优选方案,所述综合控制房的一端设有坐岗房,综合控制房的另一端设有药品罐和锥形漏斗仓,药品罐和锥形漏斗仓的正下方设有螺旋输送机,螺旋输送器的输入口和锥形漏斗仓的输出口连接,药品罐内分别设置有混清搅拌器和泥浆液位测量仪,螺旋输送机、药品罐内混清搅拌器、泥浆测量仪、阀门、照明灯具等分别与中央处理器电连接。

[0010] 作为本发明的优选方案,所述混清搅拌器包括分别安装于罐体上的驱动机构和进液管,驱动机构的输出轴连接有传动装置,传动装置的输出轴连接有搅拌杆,进液管连接于传动装置上,搅拌杆上连接有若干出液管,进液管、传动装置、搅拌杆、出液管依次连通。

[0011] 作为本发明的优选方案,所述振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐均包括罐体墙板,罐体墙板下端连接有至少一个半圆锥体,半圆锥体的两侧分别安装有加重泵吸入管线和泥浆泵吸入管线。

[0012] 作为本发明的优选方案,所述罐体墙板的上端安装有罐体上框,罐体上框的其中一侧管线作为泥浆枪管线、加重泵输出管线、清水管线的混合输出管线,罐体上框的另一侧管线作为泥浆输送管线。

[0013] 一种模块化钻机固控系统的自动控制方法,包括如下步骤:

[0014] 1) 通过中央处理器的操作界面,选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式;

[0015] 2) 进入中央处理器中模块化固控智能控制系统对固控系统进行自动控制,其中模块化固控智能控制系统包括振动筛控制系统、除气器控制系统、除砂除泥控制系统、离心机控制系统、混清搅拌器控制系统、补给泵控制系统、泥浆输送控制系统、泥浆泵吸入控制系统、加重或剪切控制系统、照明控制系统。

[0016] 作为本发明的优选方案,所述固控系统包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛、除气器、补给泵、

混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流量测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等，一体机罐上安装有除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等，离心机罐上安装有中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等，吸入罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等，储备罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等，混浆罐上安装有加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0018] 1、本发明在硬件上实现了固控系统的模块化设计，所以对固控系统整体的PLC控制的实现提供了有力的支撑。对固控系统的PLC控制本发明采用了以每个罐体为单元，如振动筛罐上的振动筛设备系统统一在振动筛罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制；一体机罐上的一体机罐设备系统统一在一一体机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制；离心机罐上的离心机罐设备系统统一在离心机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制；吸入罐上的吸入罐设备系统统一在吸入罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制；储备罐上的储备罐设备系统统一在储备罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制；混浆罐上的混浆罐设备系统都在混浆罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。综合控制房接收来自振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐的PLC信号，并在综合空置房内统一给出指令。综合控制房内的是中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作；泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC，然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC，经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。该方法可减少现场工人的劳动强度，使工人在控制房内就可以完成对固控系统的所有的操作。

[0019] 2、振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、分流箱、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在振动筛罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在一一体机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在离心机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。吸入罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在吸入罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。储备罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在储备罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重漏斗、剪切漏斗、混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在混浆罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作；泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC，然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC，经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。从而固控系统中的振动筛、除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、泥浆流量计、智能泥浆液位测量器、混清搅拌器、补给泵、除砂泵、除泥泵、加重泵、剪切泵、混浆漏斗、药品罐、加重系统等均可以通过中央处理器自动控制，大大减轻了工人的劳动强度，固控系统也能更加及时且准确的控制。

[0020] 3、将药品罐设计在综合控制房内，把综合控制房安装在加重、剪切漏斗上方后，可以减少剪切漏斗的输出端到药品罐铺设管道的距离，药品罐的加水和加钻井液都可以就近取，药品罐的输出端可以直接连通到剪切漏斗的输出端，提高了药品与钻井液的混合效率。锥形漏斗仓用于存储重晶石，添装重晶可用吊车直接起吊把重晶石加到锥形漏斗仓内，或

者可以用综合控制房房顶的悬吊臂将重晶石加到锥形漏斗仓内,螺旋输送机用于添加重晶石,螺旋输送器的输出口可直接连接到加重剪切漏斗和剪切漏斗输入口,这样实现了全封闭,有效避免了粉尘的产生,降低了对工人的粉尘伤害。综合控制房对干湿进行了分区,而且把坐岗房作为了整个固控系统的综合控制室,使操作人员在不出休息室的情况下就可以完成所有固控系统的操作。

[0021] 4、进液管与搅拌杆相连通,驱动机构通过传动装置将转动能传递给搅拌杆,实现其搅拌功能。搅拌杆上设置出液管,出液管延伸至叶轮边缘,这样可以有效缩短喷头与罐底角落钻井液的相对距离,当出液管喷液时,所喷出的水流能很好的到达罐底角落,对角落的钻井液进行混合、清洁。

[0022] 现有技术中的搅拌器和泥浆枪为分开的,对搅拌器实现控制比较容易,但是对泥浆枪实现自动控制非常难,因为泥浆枪要控制两个操作,一就是对泥浆枪阀门的开关操作,二就是对旋转泥浆枪喷头的旋转操作。现有技术中还没有对泥浆枪进行自动控制的系统。而本发明的混清搅拌器是搅拌器和泥浆枪的一个整合,把泥浆枪整合到了搅拌器内,可以实现泥浆枪和搅拌器的的综合功能,并优于泥浆枪和搅拌器的组合功能,并增加了清洁功能。

[0023] 5、钻机固控系统罐体对各个管线进行了优化布局,减少了罐体的管线,能够提高管线的利用率,提高泥浆的输送效率和便于流量控制。由于减少了泥浆渡槽,因此在相同的条件下能够增加罐体内泥浆的容积。由于泥浆泵吸入管线和加重泵吸入管线不再穿过罐体,增加了容积的前提下,提高了搅拌效果。由于采用了下部半圆锥体结构,下部留出了足够的空间,使泥浆泵吸入管线和加重泵吸入管线不用穿过罐体就实现了罐间的联通,实现了罐体的模块化设计。在搬运时不需要拆卸,提高搬运的效率,降低工作人员的劳动强度。管线外置后也更容易更换、清理。

[0024] 6、本发明加大了上框的口径,把罐体上框的两边管线作为了泥浆输送管线和综合管线。泥浆输送管线代替了泥浆渡槽的作用,而综合管线则代替了泥浆枪管线和加重泵输出管线以及部分的清水管线的作用。而本发明的清水管线设计在了罐体的中部。本发明采用了砂泵进行输送,运用罐体上框的一侧管线作为泥浆的输送管线,在每个罐、仓增加阀门进行输出控制。本发明不但可以对钻井液流量、流速进行控制而且还可以对输出到那个罐、仓进行控制。而且不会担心由于钻井液在泥浆渡槽内沉淀而使渡槽横截面积变小而使钻井液流通不畅而溢出。

[0025] 7、本发明通过中央处理器对各设备进行集中控制,方便了操作,提高了固控系统控制的及时性和准确性。本发明可通过系统选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式,方便固控系统的前期安装。在对固控系统进行自动控制过程中,通过操作振动筛控制系统、除气器控制系统、除砂除泥控制系统、离心机控制系统、混清搅拌器控制系统、补给泵控制系统、泥浆输送控制系统、泥浆泵吸入控制系统、加重或剪切控制系统、照明控制系统,可分别对各设备进行远程操作,实现了固控系统的自动化控制,减轻了工人的劳动强度。

[0026] 8、本发明的中央处理器可分别控制振动筛、除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、液晶显示屏、泥浆流量计、智能泥浆液位测量器、混清搅拌器、补给泵、除砂泵、除泥泵、加重泵、剪切泵、混浆漏斗、药品罐、加重系统。中央处理器发出指令到每个罐的

处理器控制每个罐的设备、阀门工作；泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC，然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC，经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。该方法可减少现场工人的劳动强度，使工人在控制房内就可以完成对固控系统的所有的操作。

#### 附图说明

[0027] 图1是本发明的部分结构布置图；

[0028] 图2是本发明另一半结构布置图；

[0029] 图3是综合控制房的局部剖视图；

[0030] 图4是沿图3中的A-A线的剖视图；

[0031] 图5是混淆搅拌器的结构示意图；

[0032] 图6是振动筛罐罐体的主视图；

[0033] 图7是振动筛罐罐体的俯视图；

[0034] 图8是振动筛罐罐体的左视图；

[0035] 图9是图6中B-B方向局部示意图。

[0036] 图中，1-坐岗房，2-药品罐，3-锥形漏斗仓，4-螺旋输送机，5-驱动机构，6-进液管，7-传动装置，8-搅拌杆，9-出液管，10-罐体墙板，11-半圆锥体，12-罐体上框。

#### 具体实施方式

[0037] 下面结合附图，对本发明作详细的说明。

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0039] 本发明主要解决了固控系统中所有设备、液位标尺、流量计、阀门的整体PLC智能控制。本发明对现有技术中的固控系统多个方面进行的优化设计，使整个固控系统的PLC控制成为可能。

[0040] 第一、优化对象就是对搅拌器和泥浆枪的一个整合，现有技术中的搅拌器和泥浆枪为分开的，对搅拌器实现控制比较容积，但是对泥浆枪实现自动控制非常难，因为泥浆枪要控制两个操作，一就是对泥浆枪阀门的开关操作，二就是对旋转泥浆枪喷头的旋转操作。现有技术中还没有对泥浆枪进行自动控制的系统。而本发明采用了混淆搅拌器，混淆搅拌器是搅拌器和泥浆枪的一个整合，此设计已申请专利。此发明把泥浆枪整合到了搅拌器内，可以实现泥浆枪和搅拌器的的综合功能，并优于泥浆枪和搅拌器的组合功能，并增加了清洁功能。

[0041] 第二，优化对象是对罐体的优化。原有罐体一般为罐底倾斜的方形罐体，所有的管线都要从罐体穿过，由于管线众多，所以不能实现罐体的模块化，钻井液利用率低。而本发明采用的罐体是上部为方形罐体下部为半圆锥体结构，此设计已申请专利。由于采用了下部半圆锥体结构，下部留出了足够的空间，使泥浆泵吸入管线和加重泵吸入管线不用穿过罐体就实现了罐间的联通，实现了罐体的模块化设计。

[0042] 第三，优化对象是对加重系统、加药系统、坐岗房的优化，本发明采用了综合控制

房对此三项内容进行了整合设计,此设计已申请专利。综合控制房设计在了加重系统的上方,即空出了罐体上的多余空间,而且优化了系统的流程。原有的加重系统有独立的加重撬,需要人工加料,加入重晶石的量需要人工计算,而综合控制房实现了加料的自动化控制,现有技术中的加药系统与剪切系统不在一个罐上,需要人工敷设管线穿过罐体到药品罐的位置,而综合控制房把药品罐设计在了加重、剪切罐上方,不用敷设管线就可以直接连接。现有的坐岗房一般为工人休息、清洁洗漱用,而综合控制房对此进行了优化设计,对于湿进行了分区,而且把坐岗房作为了整个固控系统的综合控制室,使操作人员在不出休息室的情况下就可以完成所有固控系统的操作。

[0043] 第四、优化对象为管线的运用优化,现有技术中把罐体上框的两边管线作为了泥浆枪管线和清水管线,而泥浆泵吸入管线、加重泵吸入管线、加重泵输出管线则穿过罐体进行敷设、安装。本发明加大了上框的通路,把罐体上框的两边管线作为了泥浆输送管线和综合管线。泥浆输送管线代替了泥浆渡槽的作用,而综合管线则代替了泥浆枪管线和加重泵输出管线以及部分的清水管线的作用。而本发明的清水管线设计在了罐体的中部,负责给设备供水和清洁罐体用。

[0044] 第五、优化对象为泥浆渡槽的优化设计,现有技术中的泥浆渡槽是在罐体的上部的一侧隔出一个 $500 \times 500$ 的空间,钻井液是靠高度差流动的,到了相应罐、仓有插板,人工开关。此种设计无法对钻井液的流量以及流速进行控制。正因为每个罐的泥浆渡槽接口高底不一,所以罐体更无法变换安装方式。而本发明采用了砂泵进行输送,运用罐体上框的一侧管线作为泥浆的输送管线,在每个罐、仓增加阀门进行输出控制。本发明不但可以对钻井液流量、流速进行控制而且还可以对输出到那个罐、仓进行控制。而且不会担心由于钻井液在泥浆渡槽内沉淀而使渡槽横截面积变小而使钻井液流通不畅而溢出。

[0045] 以上对现有固控系统的优化设计使本发明实现了对每个罐体的模块化设计,基本模块为:振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐。如果需要更大的容积,只需要相应的增加储备罐模块即可。如果是4级净化,则取消一体机罐模块即可。所有固控系统的流程的设备阀门都实现了开关控制。并按照要求可增减其中的模块以及变换罐体间的摆放方式、顺序,满足用户不同的固控系统流程要求、不同的井场地形结构、不同的固控总容积的需要。

[0046] 由于在硬件上实现了固控系统的模块化设计,所以对固控系统整体的PLC控制的实现提供了有力的支撑。而对固控系统的PLC控制本发明采用了以每个罐体为单元,如现有技术中的一号罐,本发明称为振动筛罐,振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、分流箱、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在振动筛罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。现有技术中的二号罐,本发明称为一体机罐。一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在一一体机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。现有技术中的三号罐,本发明称为离心机罐。离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心供液泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在离心机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。现有技术中的四号罐,本发明称为吸入罐。吸入罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在吸入罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。现有技术中的5号罐,本发明称为储备罐。储备罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在储备罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。现有技术中的6号罐,本发明称为混浆罐,混浆罐上的加重泵、剪切泵、加

重剪切漏斗、剪切漏斗、混清搅拌器、阀门、照明灯具等都在混浆罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。混浆罐上安装有综合控制房,综合控制房包含药品罐以及加重控制系统,综合控制房接收来自振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐的PLC信号,并在综合空置房内统一给出指令。

[0047] 本发明公开的一种固控系统PLC自动控制系统及其控制方法,该系统是由中央处理器、A/D转换器、振动筛、除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、液晶显示屏、泥浆流量计、智能泥浆液位测量器、混清搅拌器、补给泵、除砂泵、除泥泵、加重泵、剪切泵、混浆漏斗、药品罐、加重系统等构成。其控制方法位于综合控制房内的是中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作;泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC,然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC,经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。该方法可减少现场工人的劳动强度,使工人在控制房内就可以完成对固控系统的所有的操作。

[0048] 硬件方面运用了一种模块化固控罐体、一种混清搅拌器、一种综合控制房以及振动筛、除气器,除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、加重泵、剪切泵、直喷漏斗、砂泵、补给泵、分流箱、照明灯具灯组成。

[0049] 软件控制以及控制过程如下:

[0050] 1) 因为此系统为模块化固控系统,所以系统程序有若干个,进入此系统后要求操作者选择自己使用的固控系统的具体参数。罐体个数越多,其容积就越大,一般钻机钻深确定了固控系统罐体个数。左图为操作者选择的固控系统的罐体数量为6个罐的固控系统。其有效容积为285m<sup>3</sup>。此系统的罐体是按照长×宽×高=12000mm×3000mm×2400mm计算的。罐体长宽高不同其容积不同。

[0051] 2) 当操作者选择固控系统的罐体个数后,还要选择固控系统的净化等级。有的固控系统是6级净化,有的固控系统是4级净化,6级净化为:振动筛、除气器、除砂器、除泥器、中速离心机、高速离心机。4级净化为:振动筛、除气器、中速离心机、高速离心机。

[0052] 3) 当操作者选择了固控系统为6级净化固控系统后,系统会再提示操作者选择罐体的摆放形式,因为我们的固控系统为模块化的固控系统,罐体的摆放方式可以按照井场的要求变换摆放形式,虽然流程大同小异,但是控制程序有所不同,操作者可以根据井场大小、形状的不同而选择不同的摆放样式。

[0053] 4) 当完成上述选择、显示后,系统自动进入《模块化固控系统智能控制系统》工作界面,此界面也是《固控系统总流程》界面。系统将固控系统分为了10大系统,每个系统都有一个单独的界面进行控制及操作。而此界面则显示了固控系统的所有设备的运行状态及监控的视频、故障信息、启停系统等信息。

[0054] 5) 当界面为《振动筛控制系统》操作界面,在此界面可以对振动筛进行操作。系统会自动根据分流箱的液位计及流量计来计算需要开启的振动筛数量。以及直排阀门和排空阀门等操作。当有振动筛在运行的时候,系统还会自动启动螺旋输送机进行排砂,进入系统的自动控制后,完全不需要操作人员手动。当然在手动控制下操作人员也可以操作。但是如果操作错误系统也会给出提示以纠正操作者的误操作。当系统检测到中速离心机或高速离心机或除砂泵或除泥泵或振动筛在运行的情况下,系统会自动开启螺旋输送机进行排砂。当系统检测到除砂除泥泵、中高速离心机、振动筛停止后,系统会关闭螺旋输送机。此状态

下还有附加功能,锥形仓下还有一个螺旋输送机,可以手动开启对锥形仓进行自动清砂操作。

[0055] 6) 当界面为《除气器控制系统》操作界面,在此界面可以对除气器的除气流程进行控制。当不需要除气时,系统会自动根据液位计来控制除气仓和除砂仓的混清搅拌器的启动或停止,以及之间的阀门是否需要打开。当不需要除气器工作的时候,没有操作。系统会自动打开除气仓和除砂仓之间的联通阀门。当需要进行除气工作时,操作人员只需点击除气器图片就可以开启除气功能。系统会自动关闭除气仓和除砂仓之间的阀门,并开启除气器对除气仓进行除气操作。当除气仓内容积低于某一个设定值后,除气器会暂停工作,待除气仓内容积达到某一设定值后,除气器会再次开启。

[0056] 7) 当界面为《除砂除泥控制系统》操作界面,在此界面可以对除砂除泥一体机进行操作。系统会自动根据液位计来控制除砂泵、除泥泵的启动。当阀门没有在正常工作状态时,系统会报警并提示。当除砂仓容积达到某一设定值后,系统会自动启动除砂泵对除砂仓内的钻井液进行除砂操作。同样当除泥仓内的容积达到某一设定值后,系统也会自动启动除泥泵对除泥仓内的钻井液进行除泥操作。但是当除砂仓、除泥仓内的容积低于某一设定值后,系统会自动暂停除砂泵或是除泥泵。待容积高于某一设定值后,系统再开启除砂泵或除泥泵。当系统检测到中速离心机或高速离心机或除砂泵或除泥泵在运行的情况下,系统会自动开启螺旋输送机进行排砂。当系统检测到除砂除泥泵、中高速离心机停止后,系统会关闭螺旋输送机。

[0057] 8) 当界面为《离心机控制系统》操作界面,在此界面可以对中速离心机和高速离心机进行操作、控制。系统会自动根据液位计来控制中速离心机和高速离心机的供液泵的启动,以及启动中、高速离心机。系统并会提示中速离心机分离的固相是否是需要的,让操作者选择到底是排到重晶石回收仓还是排出罐外。当系统检测到中速离心机或高速离心机在运行时,系统会自动启动螺旋输送机,当系统检测到中速离心机和高速离心机在停止状态下时,系统会自动关闭螺旋输送机。

[0058] 9) 当界面为《混清搅拌器控制系统》操作界面,在此界面可以对所有的混清搅拌器进行操作、控制。系统会自动根据液位计来控制混清搅拌器的启动,当然每个罐、仓的容积达到某一设定值后,系统会自动启动混清搅拌器的搅拌功能,让罐、仓内的钻井液不会沉淀。当每个罐、仓的容积低于某一设定值后,系统会自动关闭混清搅拌器的搅拌功能。当然混清搅拌器除了搅拌功能还是混清功能。启动混清搅拌器的混清功能不但可以在本系统下启动,也可以在《加重、剪切控制系统》中操作、控制。

[0059] 因为混清搅拌器的混清功能中有混合和清洁的两项功能,混清功能的混合一般在《加重、剪切控制系统》中启动,而混清功能的清洁功能也需要在加重系统运行的情况下才能启动。所以混清搅拌器的混清功能只能在《加重、剪切控制系统》中才能开启

[0060] 10) 当界面为《补给泵控制系统》操作界面,在此界面可以对补给泵进行操作、控制。系统会自动根据操作者的需要来对井口进行补液。当然系统会自动检测补给仓的容积,让加重系统或者泥浆输送系统或分流箱给补给仓补液。

[0061] 11) 当界面为《泥浆输送控制系统》操作界面,此系统起到了代替泥浆渡槽的作用。另外通过罐间联通阀门的开关,还可以起到打循环的作用。

[0062] 12) 当界面为《泥浆泵吸入控制系统》操作界面,系统会根据各个罐、仓的容积来打

开阀门对泥浆泵供液,在系统的手动控制下操作者也自行选择给泥浆泵供液的罐、仓。如果出现先关吸入仓的阀门再开启另外一个仓的阀门,系统会给出提示警告操作者操作错误。正确的开关顺序应是先开启另外一个仓的阀门,再关闭先前吸入仓的阀门。在一般的流程中,泥浆泵只抽吸经过六级净化后的罐、仓的钻井液,而本系统可以抽吸所有罐、仓的钻井液,连接的目的是为了对所有罐、仓进行联通。方便除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机的所有仓之间的联通。

[0063] 13) 当界面为《加重、剪切控制系统》操作界面,此系统不但包括了加重、剪切流程,还包括了稀释作业和加药作业的流程。因为稀释作业和加药作业都要用到加重泵和剪切泵,所以把此四个作业都设计在此了界面。操作者可以选择需要作业的内容选择相应的操作按钮,然后根据系统提示进行选择操作。在此界面还可以在完钻后对每个仓进行清砂的处理。清砂处理基本同稀释作业操作流程相同。一般情况下加重系统吸入管线不连接除气仓、除砂仓、除泥仓。本加重系统连接了所有的仓,也是为了方便除气器、除砂除泥一体机的工作。

[0064] 14) 当界面为《照明控制系统》操作界面,此界面可以对照明灯具进行全开、全关操作。还可以直接点击照明灯进行开关。

[0065] 以上10大控制系统为所有固控系统的基本控制系统,如果选择的是四级净化的固控系统,则没有除砂除泥一体机,自然就没有一体机罐模块。系统中也不会出现除砂除泥控制系统。

[0066] 实施例一

[0067] 一种模块化钻机固控系统,包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛罐设备系统,一体机罐上安装有一体机罐设备系统,离心机罐上安装有离心机罐设备系统,吸入罐上安装有吸入罐设备系统,储备罐上安装有储备罐设备系统,混浆罐上安装有混浆罐设备系统,其特征在于,所述混浆罐上安装有综合控制房,综合控制房内安装有中央处理器,中央处理器分别电连接有振动筛罐PLC处理器、一体机罐PLC处理器、离心机罐PLC处理器、吸入罐PLC处理器、储备罐PLC处理器、混浆罐PLC处理器、摄像头、液晶显示屏,振动筛罐PLC处理器与振动筛罐设备系统电连接,一体机罐PLC处理器与一体机罐设备系统电连接,离心机罐PLC处理器与离心机罐设备系统电连接,吸入罐PLC处理器与吸入罐设备系统电连接,储备罐PLC处理器与储备罐设备系统电连接,混浆罐PLC处理器与混浆罐设备系统电连接。

[0068] 本发明在硬件上实现了固控系统的模块化设计,所以对固控系统整体的PLC控制的实现提供了有力的支撑。对固控系统的PLC控制本发明采用了以每个罐体为单元,如振动筛罐上的振动筛设备系统统一在振动筛罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制;一体机罐上的一体机罐设备系统统一在一体机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制;离心机罐上的离心机罐设备系统统一在离心机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制;吸入罐上的吸入罐设备系统统一在吸入罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制;储备罐上的储备罐设备系统统一在储备罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制;混浆罐上的混浆罐设备系统都在混浆罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。综合控制房接收来自振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐的PLC信号,并在综合空置房内统一给出指令。综合控制房内的是中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作;泥浆流量计、智能泥浆液位测

量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC,然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC,经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。该方法可减少现场工人的劳动强度,使工人在控制房内就可以完成对固控系统的所有的操作。

#### [0069] 实施例二

[0070] 在实施例一的基础上,所述振动筛罐设备系统包括分别安装于振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等,振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流程测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等分别与振动筛罐PLC处理器电连接;一体机罐设备系统包括分别安装于一一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与一体机罐PLC处理器电连接;离心机罐设备系统包括分别安装于离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与离心机罐PLC处理器电连接;吸入罐设备系统包括分别安装于吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,吸入罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与吸入罐PLC处理器电连接;储备罐设备系统包括分别安装于储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,储备罐上的混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与储备罐PLC处理器电连接;混浆罐设备系统包括分别安装于混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等分别与混浆罐PLC处理器电连接。

[0071] 振动筛罐上的振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、分流箱、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在振动筛罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。一体机罐上的除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在一一体机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。离心机罐上的中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、阀门、螺旋输送机、照明灯具等统一在离心机罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。吸入罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在吸入罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。储备罐上的混清搅拌器、阀门、照明灯具等统一在储备罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。混浆罐上的加重泵、剪切泵、加重漏斗、剪切漏斗、混清搅拌器、阀门、照明灯具等都在混浆罐的防爆智能控制箱内进行PLC控制。中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作;泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC,然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC,经过PLC运算后得出的数据显示在液晶显示屏上。从而固控系统里的振动筛、除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、泥浆流量计、智能泥浆液位测量器、混清搅拌器、补给泵、除砂泵、除泥泵、加重泵、剪切泵、混浆漏斗、药品罐、加重系统等均可以通过中央处理器自动控制,大大减轻了工人的劳动强度,固控系统也能更加及时且准确的控制。

#### [0072] 实施例三

[0073] 在实施例一或实施例二的基础上,所述综合控制房的一端设有坐岗房1,综合控制房的另一端设有药品罐2和锥形漏斗仓3,药品罐2和锥形漏斗仓3的正下方设有螺旋输送机

4,螺旋输送机4的输入口和锥形漏斗仓3的输出口连接,药品罐2内分别设置有混清搅拌器和泥浆液位测量仪,螺旋输送机4、药品罐2内混清搅拌器、泥浆测量仪、阀门、照明灯具分别与中央处理器电连接。

[0074] 将药品罐2设计在综合控制房内,把综合控制房安装在加重、剪切漏斗上方后,可以减少剪切漏斗的输出端到药品罐2铺设管道的距离,药品罐2的加水和加钻井液都可以就近取,药品罐2的输出端可以直接连通到剪切漏斗的输出端,提高了药品与钻井液的混合效率。锥形漏斗仓3用于存储重晶石,添装重晶可用吊车直接起吊把重晶石加到锥形漏斗仓3内,或者可以用综合控制房房顶的悬吊臂将重晶石加到锥形漏斗仓3内,螺旋输送机4用于添加重晶石,螺旋输送机4的输出口可直接连接到加重剪切漏斗和剪切漏斗输入口,这样实现了全封闭,有效避免了粉尘的产生,降低了对工人的粉尘伤害。综合控制房对干湿进行了分区,而且把坐岗房1作为了整个固控系统的综合控制室,使操作人员在不出休息室的情况下就可以完成所有固控系统的操作。

[0075] 实施例四

[0076] 在上述任意一项实施例的基础上,所述混清搅拌器包括分别安装于罐体上的驱动机构5和进液管6,驱动机构5的输出轴连接有传动装置7,传动装置7的输出轴连接有搅拌杆8,进液管6连接于传动装置7上,搅拌杆8上连接有若干出液管9,进液管6、传动装置7、搅拌杆8、出液管9依次连通。

[0077] 进液管6通过传动装置7与搅拌杆8相连通,驱动机构5通过传动装置7将转动能传递给搅拌杆8,实现其搅拌功能。搅拌杆8上设置出液管9,出液管延伸至叶轮边缘、这样可以有效缩短喷头与罐底角落钻井液的相对距离,当出液管9喷液时,所喷出的水流能很好的到达罐底角落,对角落的钻井液进行混合、清洁。

[0078] 现有技术中的搅拌器和泥浆枪为分开的,对搅拌器实现控制比较容易,但是对泥浆枪实现自动控制非常难,因为泥浆枪要控制两个操作,一就是对泥浆枪阀门的开关操作,二就是对旋转泥浆枪喷头的旋转操作。现有技术中还没有对泥浆枪进行自动控制的系统。而本发明的混清搅拌器是搅拌器和泥浆枪的一个整合,把泥浆枪整合到了搅拌器内,可以实现泥浆枪和搅拌器的的综合功能,并优于泥浆枪和搅拌器的组合功能,并增加了清洁功能。

[0079] 实施例五

[0080] 在上述任意一项实施例的基础上,所述振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、储备罐、混浆罐均包括罐体墙板10,罐体墙板10下端连接有至少一个半圆锥体11,半圆锥体11的两侧分别安装有加重泵吸入管线和泥浆泵吸入管线。

[0081] 钻机固控系统罐体对各个管线进行了优化布局,减少了罐体的管线,能够提高管线的利用率,提高泥浆的输送效率和便于流量控制。由于减少了泥浆渡槽,因此在相同的条件下能够增加罐体内泥浆的容积。由于泥浆输入管线和加重泵吸入管线不再穿过罐体,增加了容积的前提下,提高了搅拌效果。由于采用了下部半圆锥体11,下部留出了足够的空间,使泥浆泵吸入管线和加重泵吸入管线不用穿过罐体就实现了罐间的联通,实现了罐体的模块化设计。在搬运时不需要拆卸,提高搬运的效率,降低工作人员的劳动强度。

[0082] 实施例六

[0083] 在上述任意一项实施例的基础上,所述罐体墙板10的上端安装有罐体上框12,罐

体上框12的其中一侧管线作为泥浆枪管线、加重泵输出管线、清水管线的混合输出管线,罐体上框的另一侧管线作为泥浆输送管线。

[0084] 本发明加大了上框的通路,把罐体上框12的两边管线作为了泥浆输送管线和综合管线。泥浆输送管线代替了泥浆渡槽的作用,而综合管线则代替了泥浆枪管线和加重泵输出管线以及部分的清水管线的作用。而本发明的清水管线设计在了罐体的中部。本发明采用了砂泵进行输送,运用罐体上框12的一侧管线作为泥浆的输送管线,在每个罐、仓增加阀门进行输出控制。本发明不但可以对钻井液流量、流速进行控制而且还可以对输出到那个罐、仓进行控制。而且不会担心由于钻井液在泥浆渡槽内沉淀而使渡槽横截面积变小而使钻井液流通不畅而溢出。

[0085] 实施例七

[0086] 在上述任意一项实施例的基础上,一种模块化钻机固控系统的自动控制方法,包括如下步骤:

[0087] 1) 通过中央处理器的操作界面,选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式;

[0088] 2) 进入中央处理器中模块化固控智能控制系统对固控系统进行自动控制,其中模块化固控智能控制系统包括振动筛控制系统、除气器控制系统、除砂除泥控制系统、离心机控制系统、混清搅拌器控制系统、补给泵控制系统、泥浆输送控制系统、泥浆泵吸入控制系统、加重或剪切控制系统、照明控制系统。

[0089] 本发明通过中央处理器对各设备进行集中控制,方便了操作,提高了固控系统控制的及时性和准确性。本发明可通过系统选择罐体的个数、使用几级固控系统净化处理、罐体摆放样式,方便固控系统的前期安装。在对固控系统进行自动控制过程中,通过操作振动筛控制系统、除气器控制系统、除砂除泥控制系统、离心机控制系统、混清搅拌器控制系统、补给泵控制系统、泥浆输送控制系统、泥浆泵吸入控制系统、加重或剪切控制系统、照明控制系统,可分别对各设备进行远程操作,实现了固控系统的自动化控制,减轻了工人的劳动强度。

[0090] 实施例八

[0091] 在上述任意一项实施例的基础上,所述固控系统包括管线和通过管线连接振动筛罐、一体机罐、离心机罐、吸入罐、若干储备罐、混浆罐,振动筛罐上安装有振动筛、除气器、补给泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、泥浆流量测量仪、砂泵、阀门、照明灯具等,一体机罐上安装有除砂除泥一体机、除砂泵、除泥泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,离心机罐上安装有中速离心机、高速离心机、离心机供液泵、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,吸入罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,储备罐上安装有混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等,混浆罐上安装有加重泵、剪切泵、加重剪切漏斗、混清搅拌器、泥浆液位测量仪、阀门、照明灯具等。

[0092] 本发明的中央处理器可分别控制振动筛、除气器、除砂除泥一体机、中速离心机、高速离心机、液晶显示屏、泥浆流量计、智能泥浆液位测量器、混清搅拌器、补给泵、除砂泵、除泥泵、加重泵、剪切泵、混浆漏斗、药品罐、加重系统。中央处理器发出指令到每个罐的处理器控制每个罐的设备、阀门工作;泥浆流量计、智能泥浆液位测量器将采集到的数据输入到每个罐的PLC,然后每个罐的PLC再将数据输入到综合控制房的PLC,经过PLC运算后得出

的数据显示在液晶显示屏上。该方法可减少现场工人的劳动强度,使工人在控制房内就可以完成对固控系统的所有的操作。

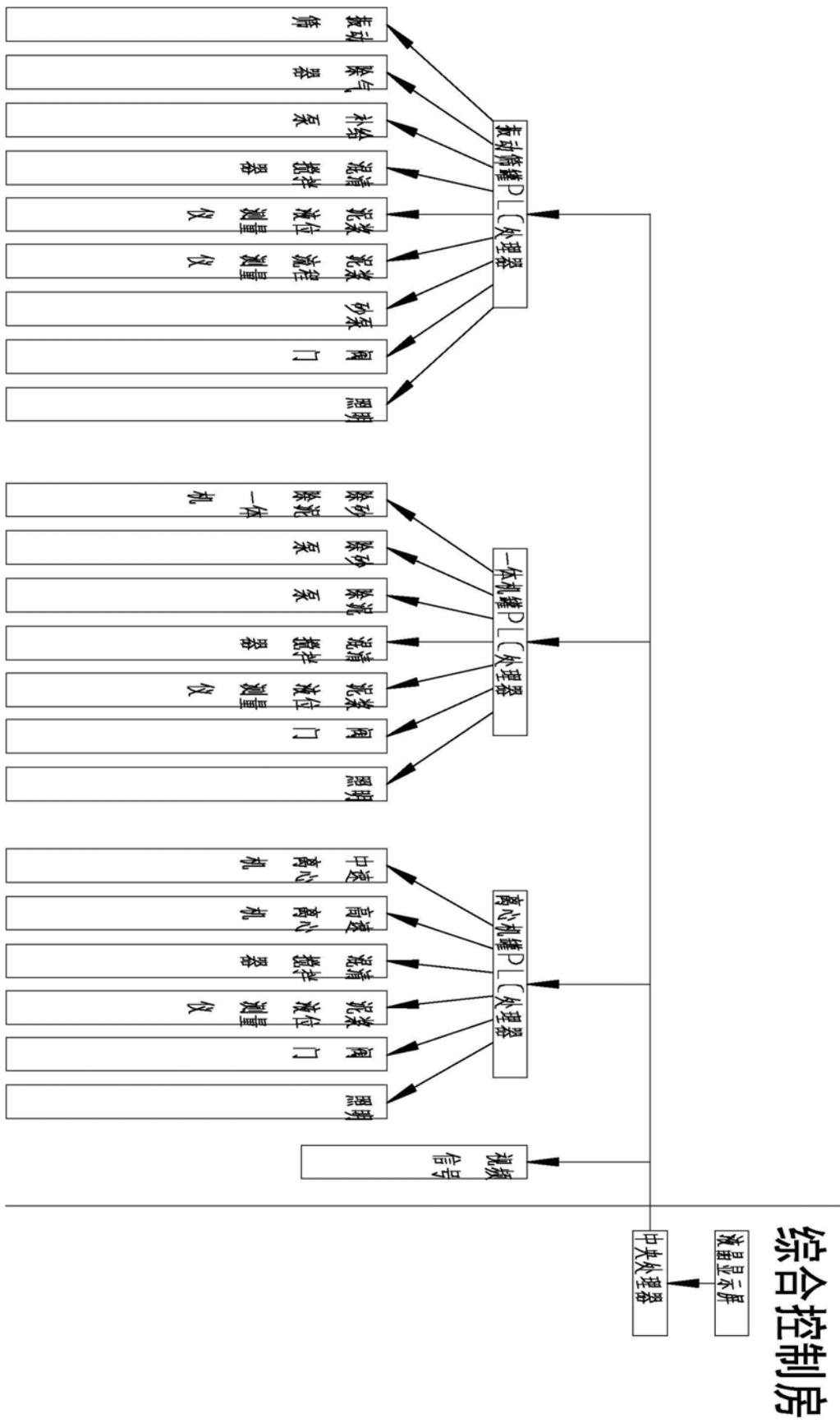


图1

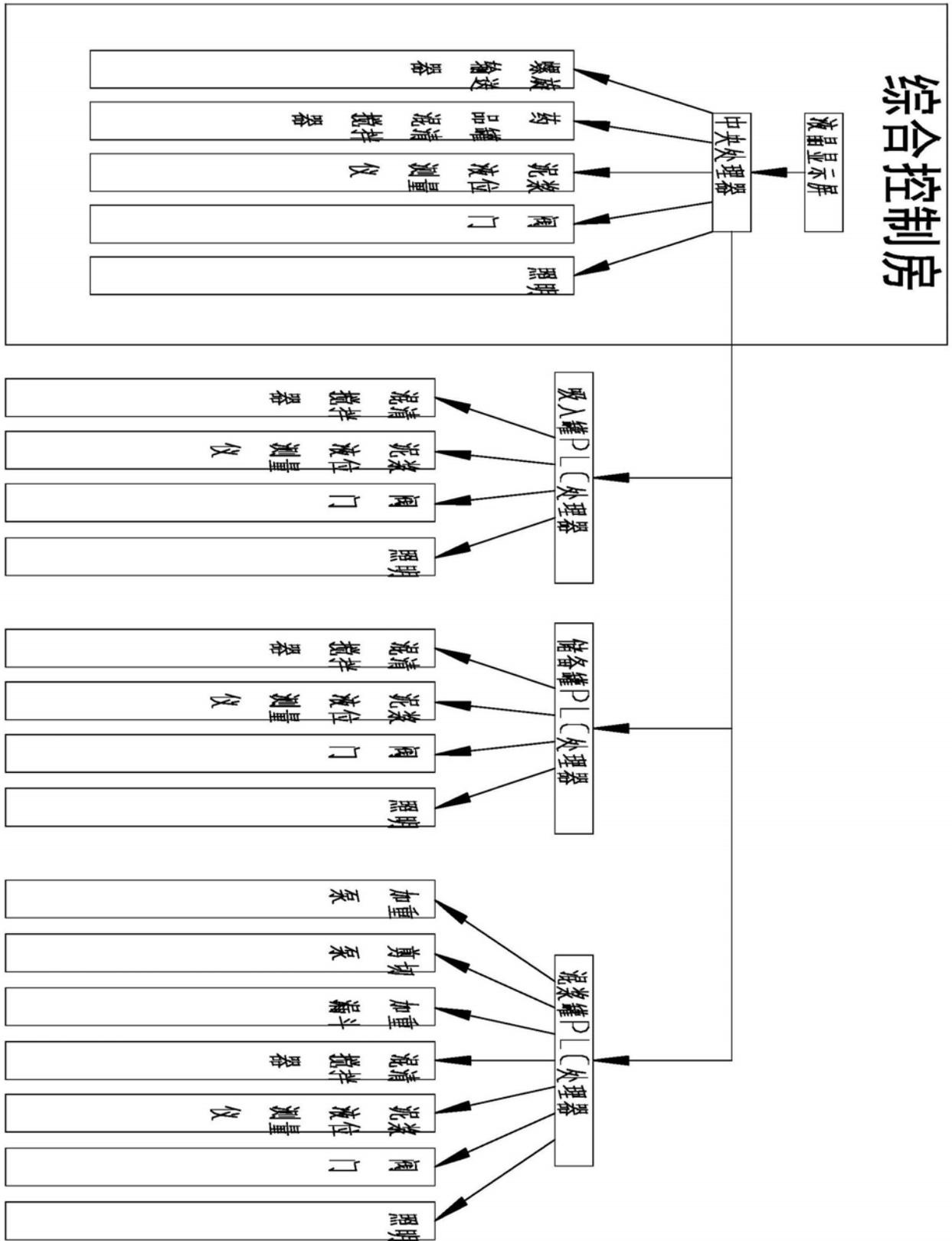


图2

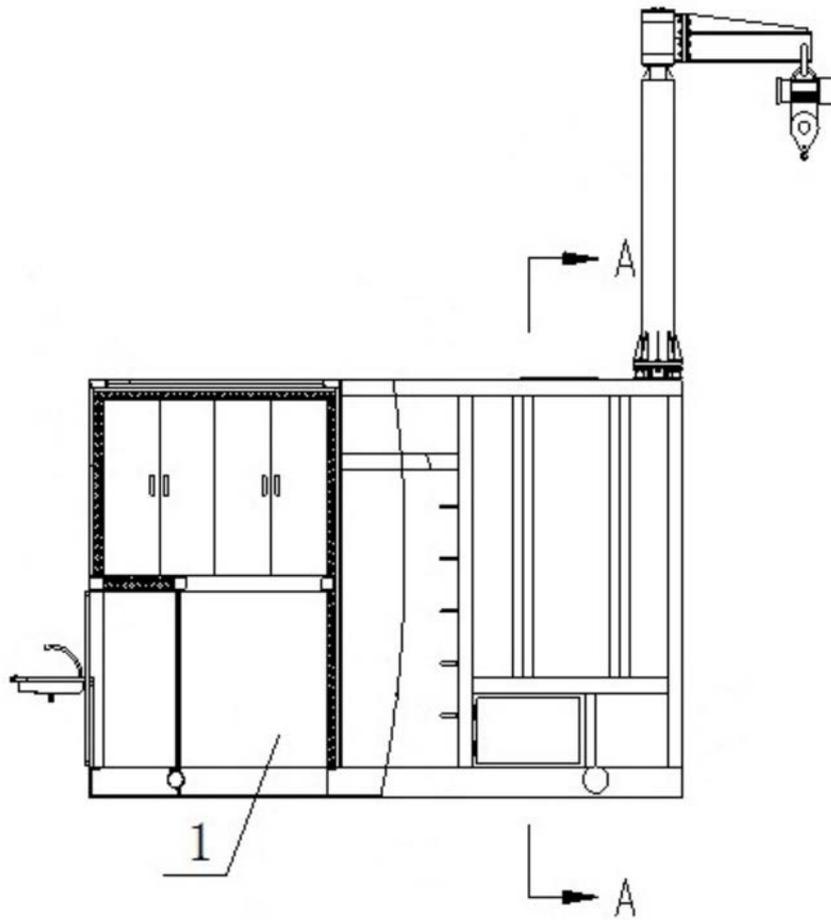


图3

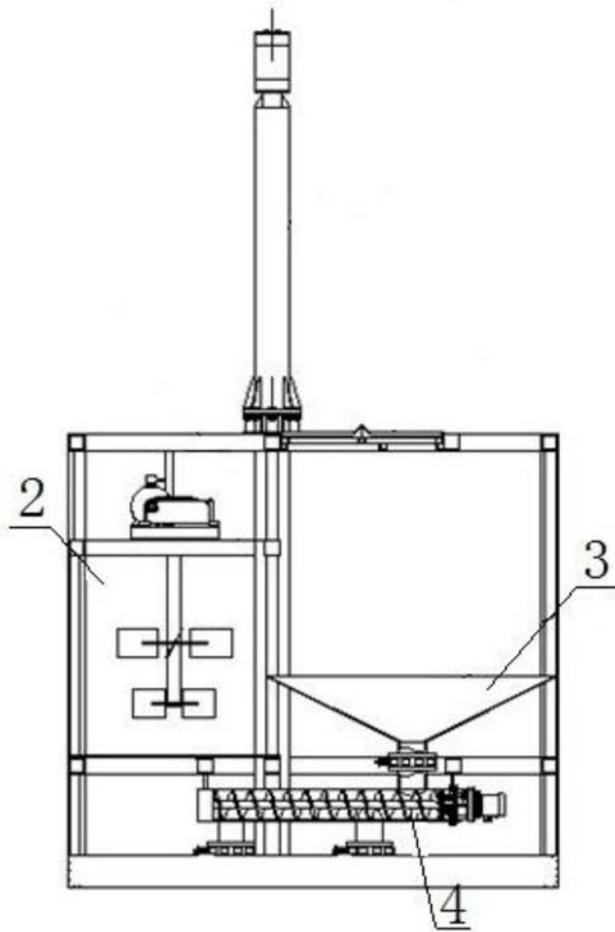


图4

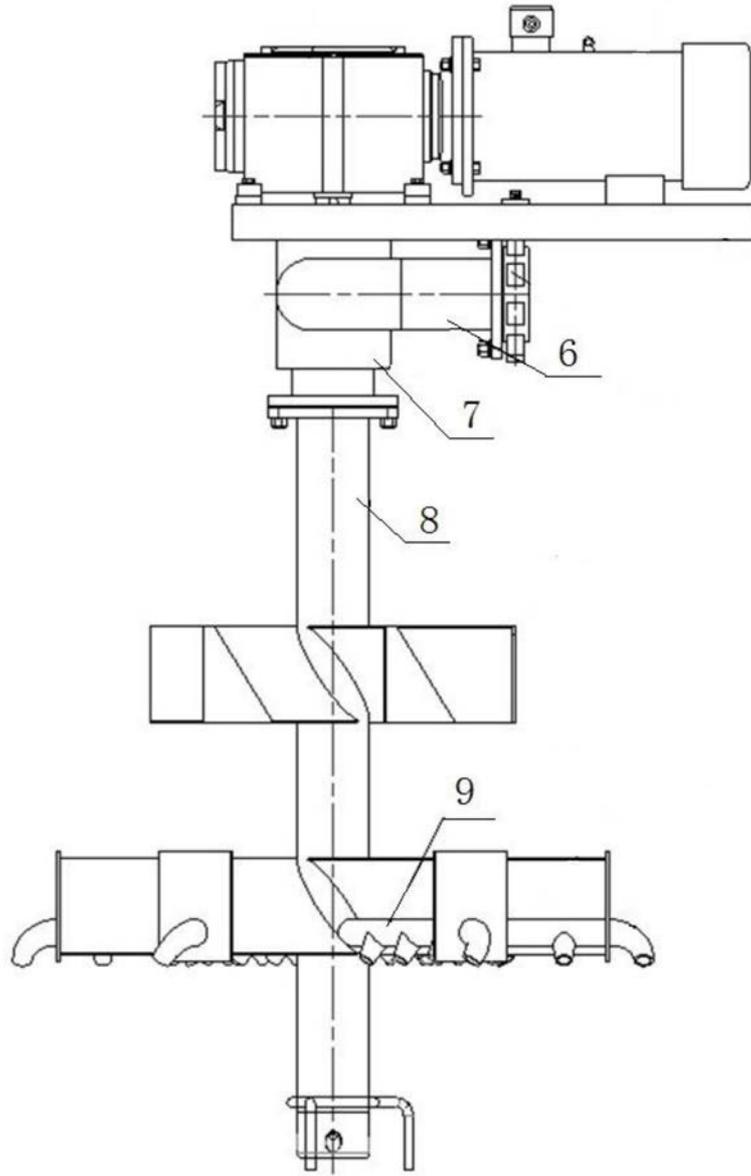


图5

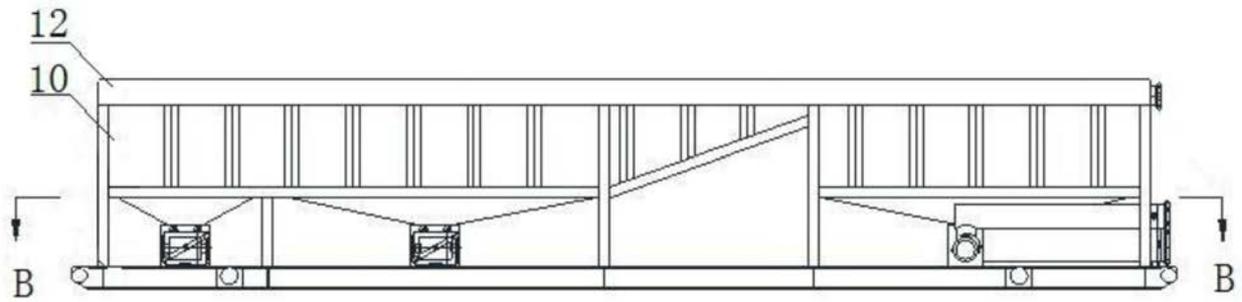


图6

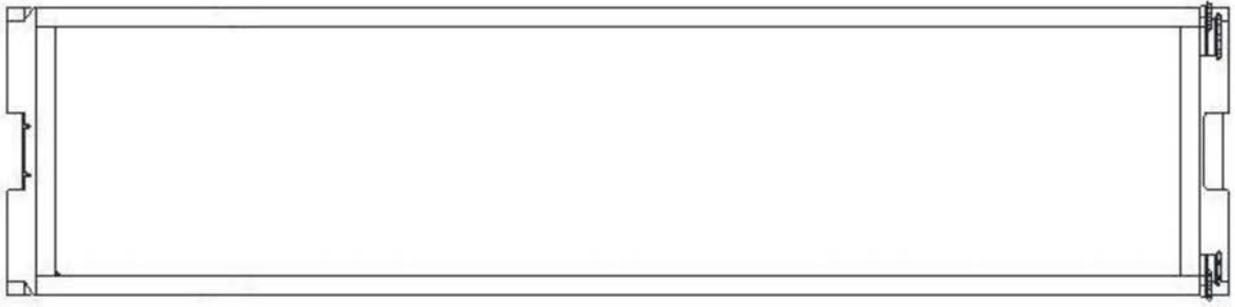


图7

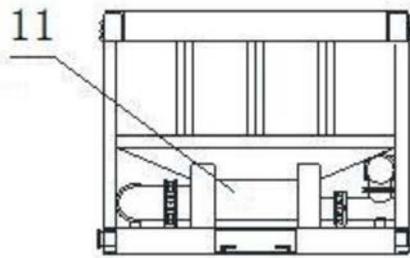


图8

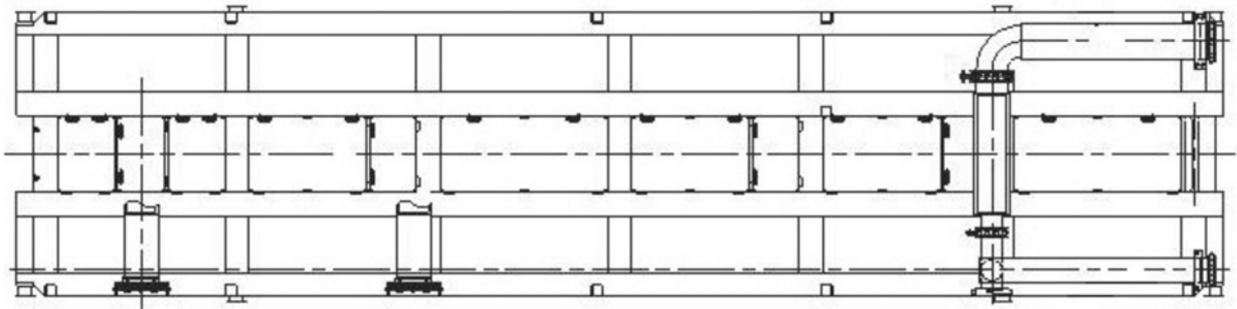


图9