



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113501184 A

(43) 申请公布日 2021.10.15

(21) 申请号 202110767130.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.07.07

B65B 69/00 (2006.01)

B65G 65/40 (2006.01)

(71) 申请人 中石化石油工程技术服务有限公司

B65G 65/32 (2006.01)

地址 100029 北京市朝阳区惠新东街甲6号
第12层

B65G 17/12 (2006.01)

B65G 37/00 (2006.01)

申请人 中石化江汉石油工程有限公司

B65G 33/24 (2006.01)

中石化江汉石油工程有限公司井下
测试公司

B65G 65/00 (2006.01)

E21B 43/26 (2006.01)

(72) 发明人 袁发勇 张相权 苏浩 徐季

赵亚刚 杨军海 豆瑞杰 李强

胡毅 陈武福 陆文师 任战平

王刚 曾凡骄 蒋嫚 尹星鑫

廷亮 李炜

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司
42102

代理人 朱宏伟

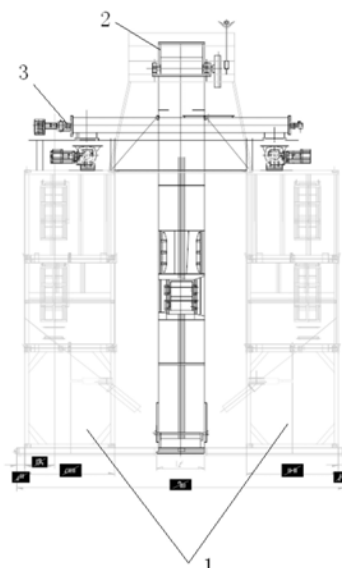
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种大排量全电动压裂连续供砂装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种大排量全电动压裂连续供砂装置及方法,该装置包括立式储砂罐、连续供砂装置、控制系统装置;立式储砂罐安装在平台底座上,由罐体I、罐体II、锥形仓及底座、钢基础组成;连续供砂装置由立式砂斗、斗提机、螺旋输送机及破袋器组成;控制系统装置安装在罐体一侧,由电动闸板阀、防爆控制箱及视频监视系统等组成。本发明为非常规页岩气电动压裂施工期间为实现压裂支撑剂的储存及连续供砂所研制配套,并且能够满足不同规格压裂砂的输砂及储存,采用方型全电动化结构,模块化连接方式。砂量控制采用电动闸板阀控制,可连续自动输砂,输砂效率高,操作简单,精确度高,误差小,安全可靠,维护方便,可直接应用于现场作业施工。



1. 一种大排量全电动压裂连续供砂装置,其特征在于,包括:

立式储砂罐、连续供砂装置及控制系统装置;

所述立式储砂罐安装在一平台底座上,包括储砂罐、锥形仓、底座、钢基础;连续供砂装置安装在储砂罐的罐体I与罐体II之间,包括立式砂斗、斗提机、螺旋输送机及破袋器;控制系统装置安装在罐体一侧,包括电动闸板阀、防爆控制箱及视频监视系统;

立式储砂罐罐体采用箱式框架结构,罐体通过钢基础固定于底座上;锥形仓的两个出砂口相邻,出口处安装电动闸板阀,闸板阀位于锥形仓底座内;在钢基础上斗提机对应位置安装斗提机连接铰接座,以将斗提机安装于钢基础上;立式砂斗安装于地面,出口与斗提机进口相连;斗提机出口与螺旋输送机相连;所述控制系统装置通过电动闸板阀控制立式砂斗的出砂口的出砂量,通过防爆控制箱中的电气结构控制立式砂斗、斗提机、螺旋输送器的运行;

压裂砂由吊车吊至立式砂斗上料斗上方,立式砂斗上料斗上方破袋锥顶将砂袋刺破,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内,斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机,罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个仓内,通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量,输送至混砂装置绞龙砂斗。

2. 根据权利要求1所述的大排量全电动压裂连续供砂装置,其特征在于:立式储砂罐采用双仓式 2×90 方储砂罐;罐体I与罐体II间距设置为3.5m,罐体I与罐体II出砂口最大出砂速度4-6方/分钟,单罐出砂采用无动力自流方式,通过电动闸板阀控制出砂量,电动闸板阀可以电控操作,在停电的情况下可以手轮开启关闭闸板阀,砂罐4个锥仓部位安装震动机。

3. 根据权利要求1所述的大排量全电动压裂连续供砂装置,其特征在于:罐体采用箱式框架结构,罐体框架内设置加强筋;上下罐体之间连接采用拉杆,罐体间密封采用迷宫式密封结构,底座采用框架结构。

4. 根据权利要求1所述的大排量全电动压裂连续供砂装置,其特征在于:单个90方立式砂罐顶部设置4个加砂口和2个人孔,其中螺旋加砂口直径600mm,人工加砂口直径800mm,两孔在各仓中心平形分布,方形人孔尺寸750x750mm;每罐设置加砂口托砂平台1个;罐面采用封闭式结构,顶部铺装花纹板。

5. 根据权利要求1所述的大排量全电动压裂连续供砂装置,其特征在于:螺旋输送机为可折叠钢梁和左右错位布置在所述可折叠钢梁的左右两侧的三根垂直螺旋,所述可折叠钢梁的中上部设有铰接件;螺旋输送机包括罐间螺旋输送机和罐面螺旋输送机;斗提机出口连接罐间螺旋输送机,罐间螺旋输送机将压裂砂输送到左右两罐,再通过罐面螺旋输送机将压裂砂分别输送到罐内的储砂仓内,螺旋输送机可整体吊装及运输,各个接口采用柔性连接便于拆卸及检修,接口保证密封性。

6. 一种大排量全电动压裂连续供砂方法,采用如权利要求1-5任一所述的大排量全电动压裂连续供砂装置进行供砂,其特征在于,包括以下步骤:

S1、叉车将砂袋移运到立式砂斗上进行破袋,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内;

S2、斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机;

- S3、罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个储砂仓内；
S4、通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量，输送至混砂装置绞龙砂斗。

一种大排量全电动压裂连续供砂装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及页岩气开采技术领域,具体为一种大排量全电动压裂连续供砂装置及方法。

背景技术

[0002] 现有页岩气压裂的输砂方式主要是采用吊车从地面直接吊装至砂罐顶部的吨包加砂方式,采用吊车吨包加砂方式主要是采用传统吊车加砂,加砂效率低,自动化程度低,人力资源成本较高,现场吊装高处作业风险高。现有方式存在以下缺陷:精确度差,缺乏定量评价;加砂效率低,时间长;人员高处作业,坠落伤亡风险高。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种大排量全电动压裂连续供砂装置及方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下技术方案:一种大排量全电动压裂连续供砂装置,包括:

[0005] 立式储砂罐、连续供砂装置及控制系统装置;

[0006] 所述立式储砂罐安装在一平台底座上,包括储砂罐、锥形仓、底座、钢基础;连续供砂装置安装在储砂罐的罐体I与罐体II之间,包括立式砂斗、斗提机、螺旋输送器及破袋器;控制系统装置安装在罐体一侧,包括电动闸板阀、防爆控制箱及视频监视系统;

[0007] 立式储砂罐罐体采用箱式框架结构,罐体通过钢基础固定于底座上;锥形仓的两个出砂口相邻,出口处安装电动闸板阀,闸板阀位于锥形仓底座内;在钢基础上斗提机对应位置安装斗提机连接铰接座,以将斗提机安装于钢基础上;立式砂斗安装于地面,出口与斗提机进口相连;斗提机出口与螺旋输送器相连;所述控制系统装置通过电动闸板阀控制立式砂罐的出砂口的出砂量,通过防爆控制箱中的电气结构控制立式砂斗、斗提机、螺旋输送器的运行;

[0008] 压裂砂由吊车吊至立式砂斗上料斗上方,立式砂斗上料斗上方破袋锥顶将砂袋刺破,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内,斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机,罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个仓内,通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量,输送至混砂装置绞龙砂斗。

[0009] 其中,立式储砂罐采用双仓式 2×90 方储砂罐,单个90方立式砂罐整体外形尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高: $8 \times 2.4 \times 8$ m;罐体I与罐体II间距设置为3.5m,罐体I与罐体II出砂口最大出砂速度4-6方/分钟,单罐出砂采用无动力自流方式,通过电动闸板阀控制出砂量,电动闸板阀可以电控操作,在停电的情况下可以手轮开启关闭闸板阀,砂罐4个锥仓部位安装震动器。

[0010] 其中,罐体采用箱式框架结构,罐体框架内设置加强筋;上下罐体之间连接采用拉杆,罐体间密封采用迷宫式密封结构,底座采用框架结构。

[0011] 其中,单个90方立式砂罐顶部设置4个加砂口和2个人孔,其中螺旋加砂口直径600mm,人工加砂口直径800mm,两孔在各仓中心平形分布,方形人孔尺寸750x750mm;每罐设置加砂口托砂平台1个;罐面采用封闭式结构,顶部铺装花纹板。

[0012] 其中,螺旋输送器为可折叠钢梁和左右错位布置在所述可折叠钢梁的左右两侧的三根垂直螺旋,所述可折叠钢梁的中上部设有铰接件;螺旋输送器包括罐间螺旋输送机 and 罐面螺旋输送机;斗提机出口连接罐间螺旋输送机,罐间螺旋输送机将压裂砂输送到左右两罐,再通过罐面螺旋输送机将压裂砂分别输送到罐内的储砂仓内,螺旋输送机可整体吊装及运输,各个接口采用柔性连接便于拆卸及检修,接口保证密封性。

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下技术方案:一种大排量全电动压裂连续供砂方法,采用如前述技术方案所述的大排量全电动压裂连续供砂装置进行供砂,包括以下步骤:

[0014] S1、叉车将砂袋移运到立式砂斗上进行破袋,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内;

[0015] S2、斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机;

[0016] S3、罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个储砂仓内;

[0017] S4、通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量,输送至混砂装置绞龙砂斗。

[0018] 本发明提供的大排量全电动压裂连续供砂装置及方法,为非常规页岩气电动压裂施工期间为实现压裂支撑剂的储存及连续供砂所研制配套,并且能够满足四种不同规格压裂砂的输砂及储存的专用一体化装置,采用方型全电动化结构,模块化连接方式。砂量控制采用电动闸板阀控制,可连续自动输砂,输砂效率高,操作简单,精确度高,误差小,安全可靠,维护方便,可直接应用于现场作业施工。

附图说明

[0019] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0020] 图1为本发明提供的一种大排量全电动压裂连续供砂装置的结构示意图。

[0021] 图2为本发明提供的一种大排量全电动压裂连续供砂装置的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0023] 参阅图1,本发明提供了一种大排量全电动压裂连续供砂装置,包括:

[0024] 立式储砂罐1、连续供砂装置2及控制系统装置3;

[0025] 所述立式储砂罐1安装在一平台底座11上,包括储砂罐、锥形仓、底座、钢基础;连续供砂装置2安装在储砂罐的罐体I与罐体II之间,包括立式砂斗、斗提机、螺旋输送器及破袋器;控制系统装置3安装在罐体一侧,包括电动闸板阀、防爆控制箱及视频监视系统;

[0026] 立式储砂罐1罐体采用箱式框架结构,罐体通过钢基础固定于底座上;锥形仓的两个出砂口相邻,出口处安装电动闸板阀,闸板阀位于锥形仓底座内;在钢基础上斗提机对应位置安装斗提机连接铰接座,以将斗提机安装于钢基础上;立式砂斗安装于地面,出口与

斗提机进口相连;斗提机出口与螺旋输送机相连;所述控制系统装置3通过电动闸板阀控制立式砂罐的出砂口的出砂量,通过防爆控制箱中的电气结构控制立式砂斗、斗提机、螺旋输送器的运行;

[0027] 压裂砂由吊车吊至立式砂斗上料斗上方,立式砂斗上料斗上方破袋锥顶将砂袋刺破,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内,斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机,罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个仓内,通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量,输送至混砂装置绞龙砂斗。

[0028] 立式砂斗、斗提机、罐间螺旋输送机、罐面螺旋输送机的输砂能力相互匹配,各部件安装牢固,运行可靠,方便现场装拆。

[0029] 其中,立式储砂罐1采用双仓式 2×90 方储砂罐,单个90方立式砂罐整体外形尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高: $8\times 2.4\times 8$ m;罐体I与罐体II间距设置为3.5m,罐体I与罐体II出砂口最大出砂速度4-6方/分钟,单罐出砂采用无动力自流方式,通过电动闸板阀控制出砂量,电动闸板阀可以电控操作,在停电的情况下可以手轮开启关闭闸板阀,砂罐4个锥仓部位安装震动器。

[0030] 钢基础由4块钢基础和1件破袋器支撑平台组成,采用上下铺板和工字钢拼接而成,总体尺寸为 $8.1\times 8.4\times 0.19$ m,中间留混砂车空档3.4m,钢基础通过双孔耳板及双锥销进行连接定位。本实施例中斗提机整体高度不超过12米,外部设置运输护架,可整体吊装。斗提机安装在钢制基础之上,进砂口高度最低1410mm。

[0031] 其中,罐体采用箱式框架结构,罐体框架内设置加强筋;上下罐体之间连接采用拉杆,罐体间密封采用迷宫式密封结构,底座采用框架结构。

[0032] 储砂罐单个90方立式砂罐顶部设置护栏,采用可拆卸翻转式,便于搬家安装;在罐面合适处设置挂安全带的钢丝绳带。罐体内设置简易梯子,罐体外设置折叠式笼梯;在罐体上配置防坠器2套。

[0033] 其中,单个90方立式砂罐顶部设置4个加砂口和2个人孔,其中螺旋加砂口直径600mm,人工加砂口直径800mm,两孔在各仓中心平形分布,方形人孔尺寸 750×750 mm;每罐设置加砂口托砂平台1个;罐面采用封闭式结构,顶部铺装花纹板。

[0034] 地面破袋器设计2根调节拉杆,防止地面破袋器倾倒,优化刀锥与刀片结构尺寸,使刀锥与刀片顺利衔接便于破袋。连续供砂装置2斗提机进砂口上部安装立式砂斗用于破袋,可满足2个砂包同时破袋。破袋上料斗内部设有锥顶和过滤网。破袋器加砂口部位设计防雨装置,高度与罐顶平齐平台底部设有第三支撑装置。

[0035] 其中,螺旋输送机为可折叠钢梁和左右错位布置在所述可折叠钢梁的左右两侧的三根垂直螺旋,所述可折叠钢梁的中上部设有铰接件;螺旋输送机包括罐间螺旋输送机和罐面螺旋输送机;斗提机出口连接罐间螺旋输送机,罐间螺旋输送机将压裂砂输送到左右两罐,再通过罐面螺旋输送机将压裂砂分别输送到罐内的储砂仓内,螺旋输送机可整体吊装及运输,各个接口采用柔性连接便于拆卸及检修,接口保证密封性。

[0036] 控制系统装置3分为二部分,第一部分为立式砂罐电控系统,控制立式砂罐四个出砂口砂量;第二部分为连续供砂装置电控系统,控制立式砂斗供砂阀、斗提机、螺旋输送机(3套)运行。

[0037] 控制系统装置3由完全相同的两组防爆控制箱、主令控制箱、电动闸板阀2件及视

频监视系统、无线远控系统、电缆及附件等组成,用于控制四个储砂仓出口流量。系统配置手动操作和远程无线操作,并可自由切换;具有完善的安全保护功能,同时具有和井场相匹配的电气接口。配备无线连接视频监视系统,双画面监视。电控箱隔爆设计,所有的移动接插件为防爆插销。电控闸板可以电控操作,在停电的情况下可以手轮开启关闭闸板阀。

[0038] 控制系统装置3中的供砂装置控制系统由电气控制柜、四画面无线监视系统及四仓砂量检测系统组成,用于控制立式砂斗供砂阀、斗提机运行及螺旋输送机的运行。系统启动时,先启动罐面螺旋输送机,再依次启动罐间螺旋输送机、斗提机,最后调节立式砂斗供砂阀;停机时,逆向停止各执行机构;立式砂斗供砂阀可无级调整。视频系统采用四画面无线监视,分别位于立式砂斗上方、斗提机进砂口上方及螺旋输送机。砂量检测系统可检测顶部仓内砂量,并可根据检测数据停止供砂装置运行。

[0039] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下技术方案:一种大排量全电动压裂连续供砂方法,采用如前述技术方案所述的大排量全电动压裂连续供砂装置进行供砂,包括以下步骤:

[0040] S1、叉车将砂袋移运到立式砂斗上进行破袋,通过立式砂斗底部的供砂阀控制压裂砂的流量,压裂砂由重力流动到斗提机内;

[0041] S2、斗提机提升压裂砂到罐间螺旋输送机内,再由罐间螺旋输送机输送到两侧罐面螺旋输送机;

[0042] S3、罐面螺旋输送机再将压裂砂输送到砂罐的四个储砂仓内;

[0043] S4、通过锥形仓电动闸阀控制压裂砂的流量,输送至混砂装置绞龙砂斗。

[0044] 以上仅为本发明较佳的实施方式,本发明所属领域的技术人员还能够对上述实施方式进行变更和修改,因此,本发明并不局限于上述的具体实施方式,凡是本领域技术人员在本发明的基础上所做的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

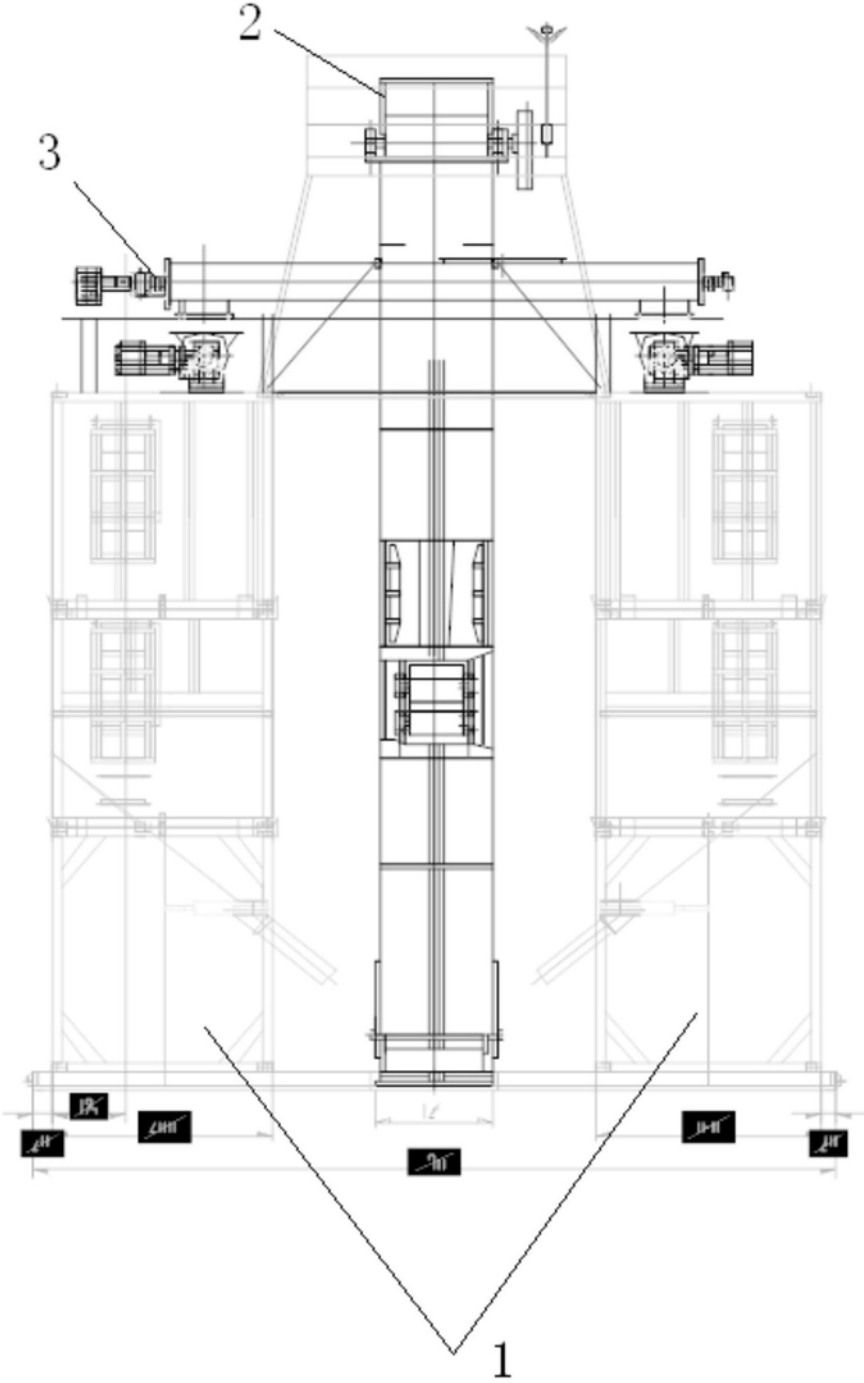


图1

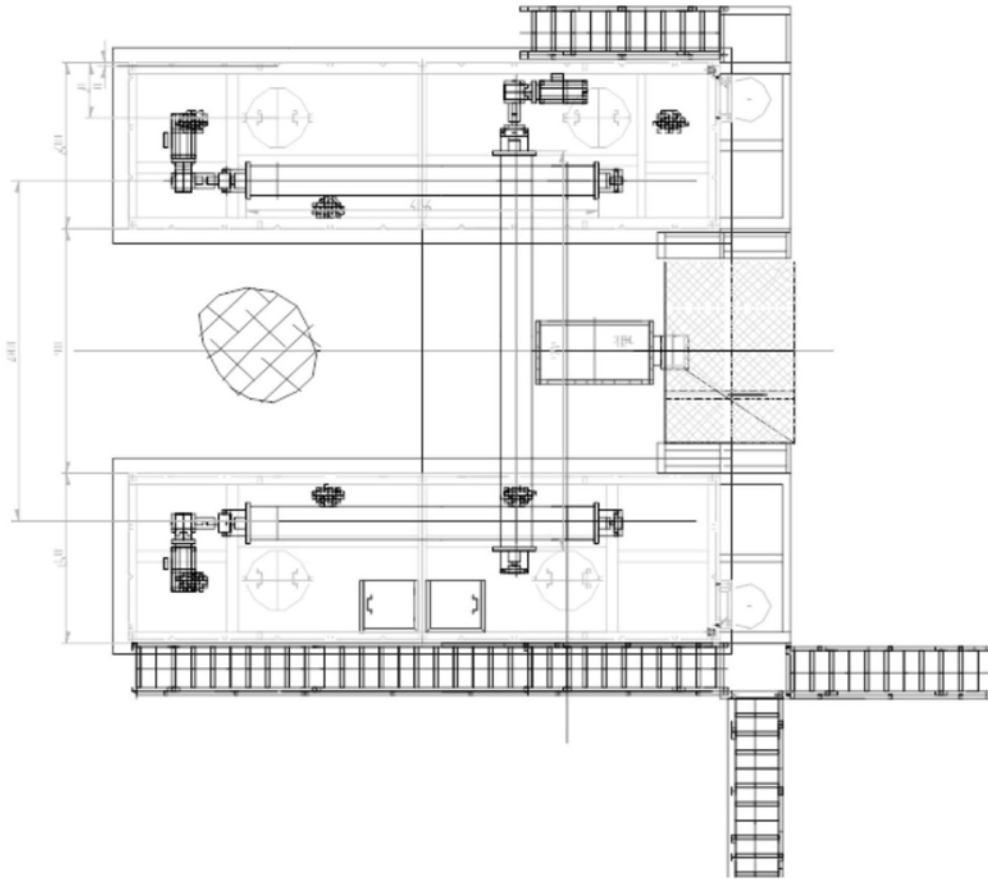


图2