



## Технические показатели

- 1、Номинальный диаметр : DN250
- 2、Давление : 1.6MPa
- 3、Среда : Мазут и дизель
- 4、Рабочая температура:-45°C~+100°C (с подогревом)  
без подогрева -19°C~+100°C
- 5、Материал муфты:30CrMo
- 6、Уплотнение муфты:1Cr18Ni9Ti
- 7、Материал труб: углеродистая сталь бесшовные  
трубы 20# GB8163
- 8、Дополнительное уплотнение : PTFE
- 9、Тест водой : 2.5MPa
- 10、Вращение : влево/вправо
- 11、Стандарт качества : HG/T21608-2012
- 12、Перевозка и упаковка соответствуют стандарту  
качества GB/T12252 。

## Technical indicators

- 1, Nominal size: DN250
- 2, Pressure: 1.6MPa
- 3, Wednesday: Fuel oil and diesel
- 4, Working temperature: -45 °C ~ + 100 °C (with heating)  
without heating -19 °C ~ + 100 °C
- 5, Coupling material: 30CrMo
- 6, Clutch seal: 1Cr18Ni9Ti
- 7, Pipe material: carbon steel seamless  
pipes 20 # GB8163
- 8, Additional Seal: PTFE
- 9, Water test: 2.5MPa
- 10, Rotation: left / right
- 11, Quality standard: HG / T21608
- 12, Transportation and packaging are standard  
quality GB / T12252.



# 船用装卸臂 概述及 使用说明

**AM63(ERS)**

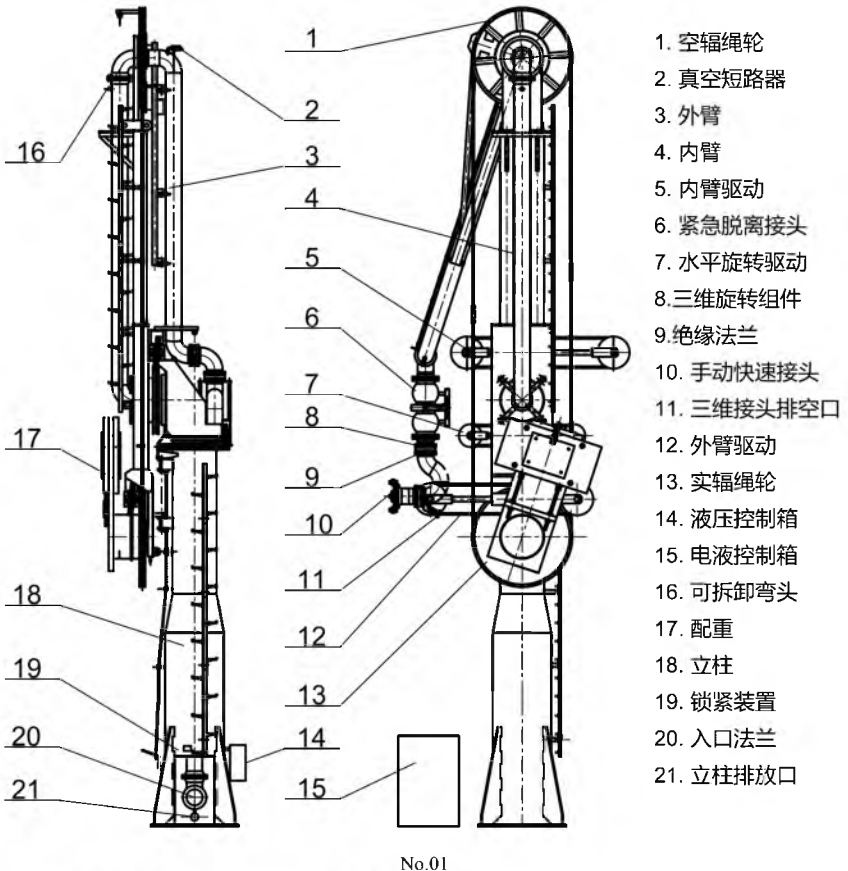
## 一、概述

装卸臂系统安装在码头或浮码头上用于码头与槽船管道之间传输液相和气相介质的专用设备。

根据用户给定的技术参数并按照 OCIMF《船用装载臂设计、制造技术规范》和 HG/T21608-2012《液体装卸臂》标准设计和制造。

装卸臂在未与槽船对接，即空载时，在任意位置上均处于平衡状态。由工艺管道系统、支撑系统组成、电控、液压等部分组成，外形轮廓参见图 No.01。

设备的结构设计及要点如下：



——独立支撑结构，即管道系统与支撑系统相互独立。

支撑结构包括以下主要部件：

立柱和基座；

立柱与内臂之间的回转支撑；

箱型及双管支撑组合式梁；

内外臂之间的高点回转支撑；

外臂支撑系统；

——配置重量轻、转矩低的旋转接头和回转支撑，以减少阻力，便于操作。

——管道系统配置三只旋转接头，实现系统的三维运动，在支撑系统上采用三只与旋转接头同轴的大直径回转支撑，以保证支撑系统与管道系统的同步运行。

——由三只旋转接头组成三维接头接船装置，在一定范围内吸收槽船的三维位移。三维接头接船法兰的轴线设计为在装载臂处于任何运动状态时，总是保持水平。

——采用绳轮—配重系统，使装载臂在包络范围内的任何运动状态时都保持平衡，同时降低设备重心的高度，提高稳定性。

——大直径绳轮使钢绳和外臂的应力达到最小状态，钢绳的安全系数 $\geq 5$ 。钢绳经过镀锌处理和特殊浸渍，以避免频繁维修。

——装载臂按空载平衡设计，在装卸操作时，仅有管内物料产生的载荷作用在槽船法兰上。

——装载臂的基座尺寸按最小螺栓载荷和基础载荷设计。

——装载臂配备三套液压组件，分别驱动内臂、外臂和水平旋转运动，可通过控制箱面板上的按钮及遥控发射器上的按钮进行操作，以便操作人员在码头或槽船上都能控制臂的运行。

——装载臂有二级声光报警系统，一旦槽船的操作或漂移超出规定的包络范围，一级报警系统立即给出声光报警信号，工作人员可以调整缆绳，将槽船拉到允许范围内。如果槽船继续远离操作区，达到第二级报警，紧急脱离驱动，使装卸臂与槽船分离。

——装配在装卸臂三维接头竖直位置的紧急脱离装置，能够在发生紧急情况，需要进行紧急脱离时，实现臂与船的快速分离。脱离时，在液压系统的作用下，打开紧急脱离装置的紧急脱离接头，实现上/下切断阀的分离，从而实现装卸臂与槽船的脱离。脱离后上切断阀随装卸臂的上升，下切断阀留在槽船上，两切断阀均处于关闭状态。

本设备设计为独立支撑结构，具有以下优点：

——管道系统自身的重量和管内介质的重量通过分散的支点对支撑系统传递，以降低管道系统以及密封旋转部件的载荷，提高设备的安全性和使用寿命。

——管道系统依托于支撑系统，管道系统的所有部件都可以在现场单独拆卸、修理或更换。

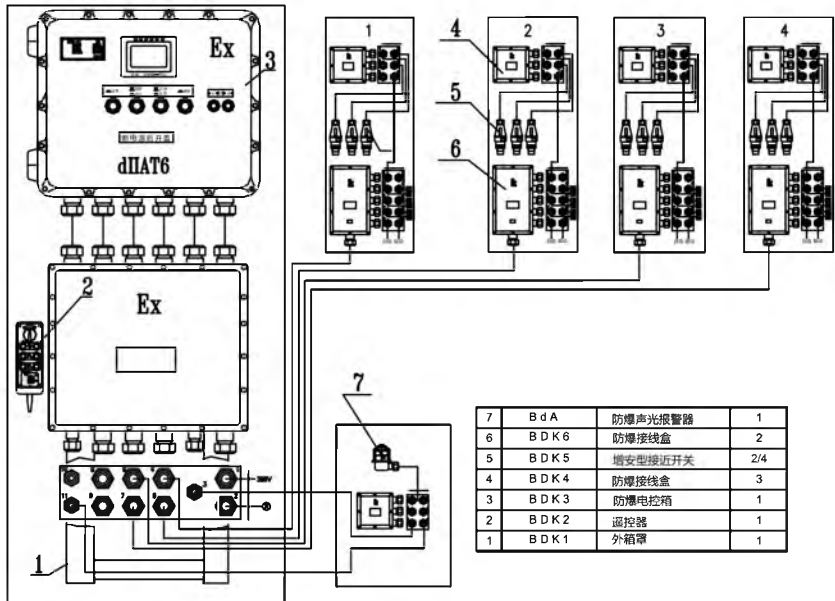
——由于降低了管道系统的受力，管道系统的制造材料可以根据物料特定的化学性质来选用，避免因材质变化带来的技术难题，扩大了设备的适用范围。

——管道系统采用同一的口径，统一了管道系统的备件，降低备件的储存量。

——被旋转接头隔离的各管线、部件之间均采用跨接导线连接，以保证设备主体的等电位；立柱底部配备接线端子，通过与岸端设施的跨接，保证系统的等电位，防止系统内因电位差引起放电火花而造成事故。

### 电控系统

参见船用装载臂电控系统原理图（No.02）。



No. 02

电控系统的功能及特点：

——该电控系统采用PIC控制，利用微机及软件，根据工艺流程编制程序，并输入到中央处理器中，实现自动控制。

——该系统可以控制2台船用臂的运行，具有报警功能，信息显示功能，自动检测，限位开关，开机全过程监测功能。

——可随时送电单独操作多台装载臂中的任意一台。在给定操作范围内作水平转动，内臂的下俯与后仰，外臂的伸展与收缩运动，以调整三维接头的空间位置，保证装载臂与槽船的正确对接。

——系统配有手控、遥控，可以在码头及槽船上对臂进行操作。

——通过遥控器的操作按钮，可以使装载臂在自由/驱动两种状态之间切换，在“自由”状态，三个油缸互通，实现臂的浮动；在“驱动”状态，分别进行装载臂的水平、内外臂上下运动的控制。在自由状态时不能进行臂的运动操作，但可检测到臂的报警状态。

——当装载臂运动到各极限位置或当装载臂随槽船漂移至极限位置时，控制系统均有灯、铃报警，提醒操作或值班人员注意，以便及时采取措施。当槽船回位后，报警可自动解除。警报也可用主控箱上的“功能选择”旋钮中的“报警取消”人为解除。

——控制箱上的文本显示窗对手控及遥控操作均有相应的动作显示，又文本显示窗对报警信号为滚动显示，为避免发生误解，一次报警后，可用“报警取消”清除文本内容。

——电控系统各台臂的控制电路均具有互换性，一旦某臂控制电路失灵，可借用其它臂的控制电路进行应急操作。

——油泵在操作间隔约 20 秒时可自动停泵。

——系统带紧急脱离装置（ERC）控制，该控制也有两种方式，手动和自动，手动是按测试按钮实现快速脱离装置脱离，自动是当船漂移后，超出限位允许的范围，可能造成危险时，即超限位动作，自动实现紧急脱离。发生紧急脱离后，紧急脱离头通过液压装置实现脱开，延时几秒后，内臂上升 0.5 秒，外臂上浮 1 秒，实现与船脱开一段距离。注意：保证机械部分液压和驱动能够实现在输油臂失重状态下，能够动作正常。

——当控制系统全部失灵时，可操作主控箱上“泵启动”按钮，手动操作电磁阀，使油缸动作，从而使臂运动复位。

——电控系统中主控箱工作原理及接线图，参见附录。

## 液压系统

参见液压系统原理图 No. 03。系统的组成和功能如下：

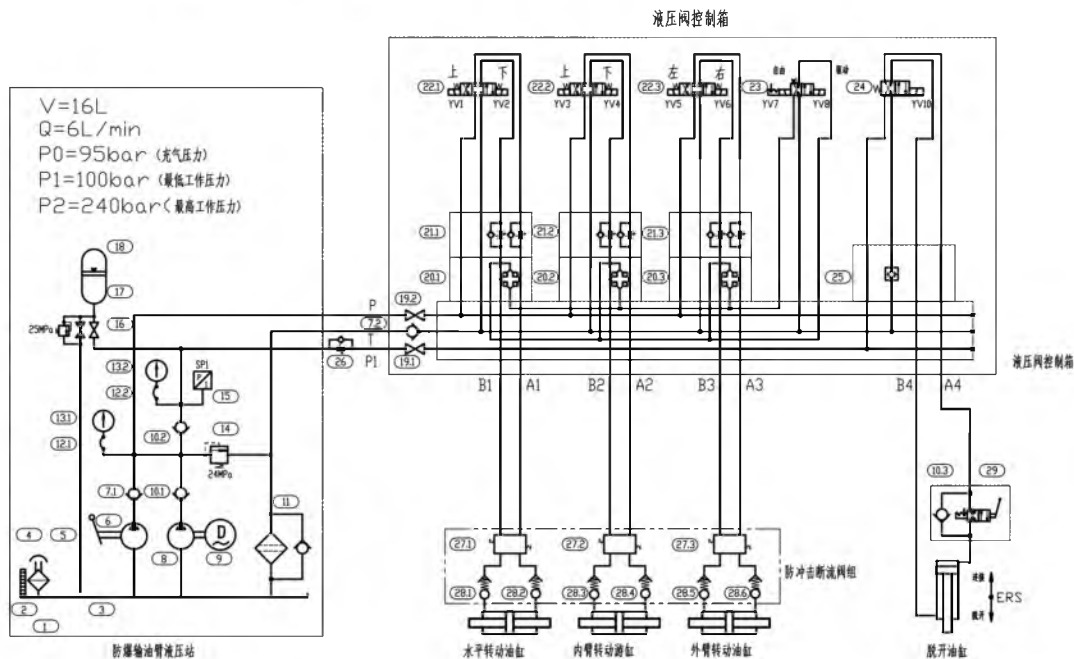
### ——液压站

液压站为整个液压系统提供动力。防爆电机（9）带动齿轮泵（8）旋转，输出压力油送入控制箱的阀组中。油泵输出的最大压力由溢流阀（14）调定。手动泵（6）是为了防止一旦油泵（5）出现故障或停电等情况，可以用手动泵应急操作。油泵输出油的压力由压力表（12）显示。

### ——液压阀箱

该箱内装有四组阀组，把油泵送来的液压油分别通过换向阀（22）的换向来控制臂的动作；单向节流阀（21）用于控制臂动作时的运动速度；而换向阀（23）的功能是控制臂的驱动和自由状态，驱动状态时可通过换向阀（22）的换向完成臂的水平转动和内外臂的上下运动；自由状态时则通过三组阀组中的桥式单向阀（20）把每组阀所控制油缸的 A、B 腔连通，以便使臂处于浮动状态，不至

于在装卸操作过程中，由于船体位置变化损伤装载臂。换向阀（24）的功能是控制紧急脱离的连接和脱离状态，换向阀（29）的功能是控制紧急脱离的开关。



No. 03

——防冲击断流阀组

双向顺序阀（27）主要是防止油缸停止时，将油缸的一侧由于惯性产生的突然高压泄至另一侧。

## 二、设备参数表

表（1台）

1	设备位号	
2	介质	
3	设计压力	25 bar
4	水压试验压力	37.5 bar
5	气密试验压力	6 bar
6	设计温度	-19℃ — +110℃
7	公称口径	DN250
8	管道材质	CS
9	装卸臂接岸法兰	ANSI 300LB 10" WN/RF
10	装卸臂接船法兰	ANSI 300LB 10"
11	排泄接口法兰	ANSI 300LB 1" WN/RF
12	装卸船型 (DWT)	1000~5000



### 三、安装

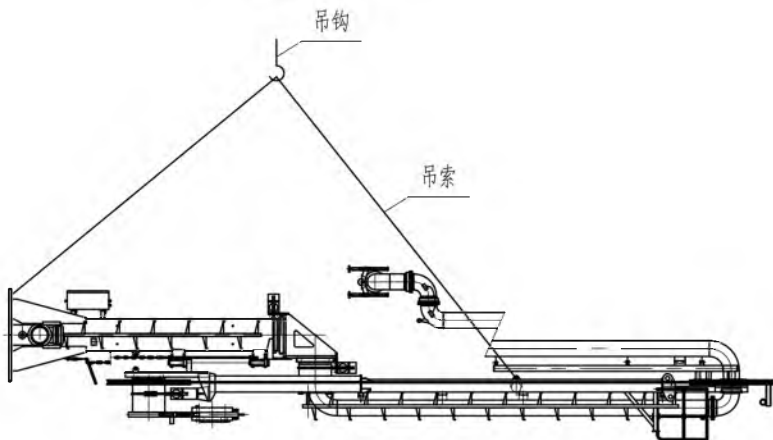
吊装过程应在生产厂方人员或经生产厂严格培训过的人员的监督下进行。

请安装人员务必在充分了解本产品的安装要求后方可施工。

本型号装卸臂在出厂前将各部分组装固定后，以整机发往用户。

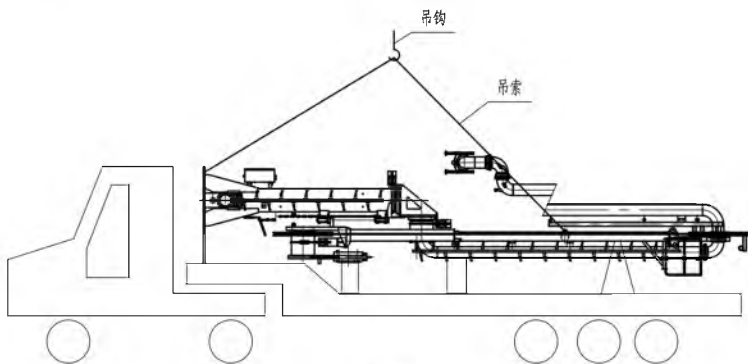
#### 1、搬运操作

水平搬运应按下图所示 缓慢 起吊和放落（图 No. 04）。



No. 04

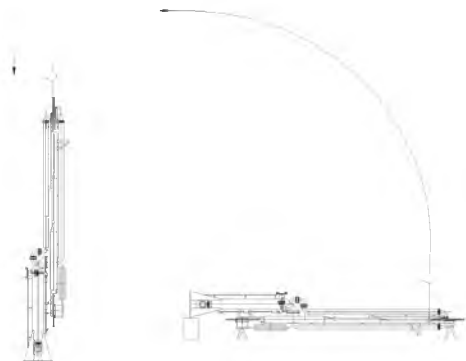
运输过程中设备采用水平放置（图 No. 05），设备下部必须具有足够强的支架，并用缆绳将装卸臂固定在运输设备上。



No. 05

#### 2. 安装装卸臂主体

- (1) 检查安装基地脚螺栓尺寸是否与图纸相符;
- (2) 主体运至现场后, 按图 No. 06 所示起吊位置, 将主体竖吊至基础上, 旋转主体使铭牌面向码头;



No. 06

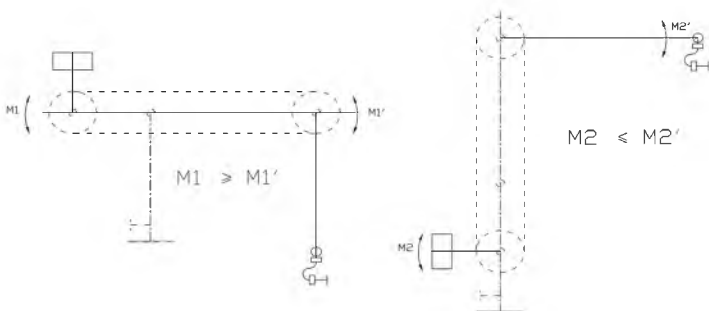
- (3) 将底座安装孔与基础螺栓对正, 缓慢将主体落至基础上, 勿使底板撞击螺栓;
- (4) 调整立柱使其与水平面垂直 (垂直度 1/1000), 紧固基础螺栓。
- (5) 联接装卸臂入口法兰与码头管线。

**注意:** 在上述过程中, 主体固定连接板, 不可拆卸;

**主体安装过程中, 不得打开复位锁紧装置;**

3. 平衡调整 (参见图 No. 07)。

拆掉主体包装物, 打开复位锁紧装置, 按图所示进行平衡调整。



No. 07

#### 4. 复位

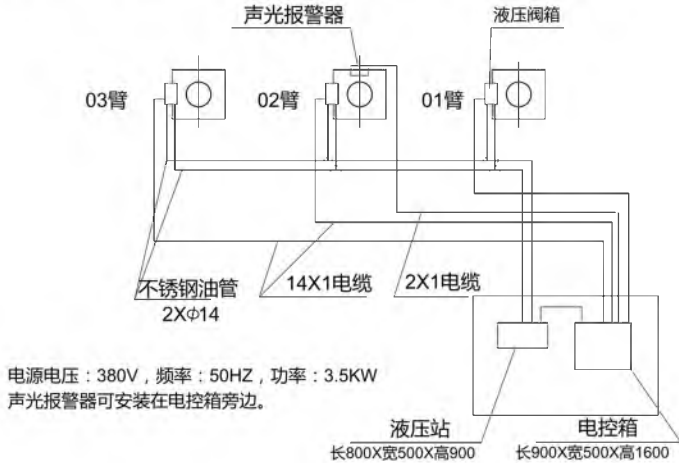
提起复位锁紧手柄，牵动操作绳，使臂进入复位状态。

#### 5. 安装控制箱与液压站

控制箱与液压站放在控制室内，将其安放在预埋（或用膨胀螺栓）的基础上，紧固基础螺栓。

#### 6. 液压管线安装

装载臂与液压站之间的液压管线的安装应根据码头的现场布置情况配饰。安装图见 No. 08。



No. 08

注意：（1）液压管线的安装应横平竖直，弯头处应圆滑，不能弯扁。

（2）液压管在安装之前必须用煤油将管内清洗干净，并吹干。

AM63 型船用装载臂可在控制柜中进行操作（手控），也可在槽船上进行操作（遥控）。

### 五. 操作

#### 操作条件

##### 1. 装卸臂的准备

把外臂支联接螺栓拆除，支承箱与立柱的联接螺栓拆除，配重梁与支承箱联接螺栓拆除。

##### 2. 槽船的正确位置

槽船的集管法兰必须在所示的“操作包络线”的包络区域内，尽量使集管中心与停泊线对齐。

##### 3. 槽船集管法兰

槽船集管法兰或变径短管出口法兰应与装卸臂的出口法兰匹配。

#### 4、风况

装卸臂在风速小于 20m/s (7 级风) 时可进行正常操作, 超过此风速时, 装卸臂应停止使用并置于复位锁紧状态。

#### 5、对接说明

由于槽船的头部、尾部存在一定斜度, 靠泊时应使槽船的长轴线向码头作垂直运动, 以避免与输油臂发生碰撞。

#### 6、槽船位移

参见包络线图

#### 对接操作

1、打开装载臂的锁紧装置, 将手柄至所示的联锁位置, 使臂处于自由状态; (参见图 No. 09)

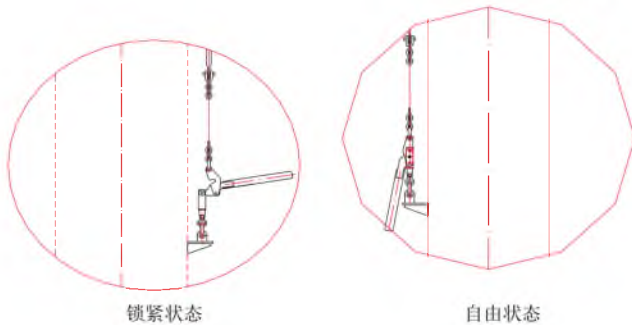


图 No. 09

#### 2、操作控制箱

—— 旋转电源开关, 接通电源;  
—— 旋转“控制选择”开关, 使其处于“手控”位置;  
—— 转动“臂号选择”开关, 确认操作臂号后, 使开关箭头处于确定的臂号位置, 同时文本显示窗有相应的臂号显示;

—— 转动“功能选择”开关, 选择“线路自检”, 进行检测;  
—— 按动“泵起动”按钮 (或直接转动“驱动”开关), 开动液压泵;  
—— 转动“驱动/自由”开关至驱动位置, 再按动“内臂下俯”或其它按钮进行臂运行。

遥控发射器上按钮操作方式同上。

—— 旋转“控制选择”开关, 使其处于“遥控”位置, 用遥控发射器到槽船上进行下一步操作。

对接说明：正确的对接方式参见图 No. 12

在任何指令都无法使紧急脱离接头脱离。

- 5)、紧急脱离阀手动阀必须处于脱离状态才能使紧急脱离接头脱离，如果处于连接状态，
  - 4)、发射器上按钮的功能，请见实物。
  - 3)、遥控发射器与接收器的有效工作距离为 80 米，操作时应将发射器正对接收器的方向。
  - 2)、对接操作完成后应立即使载臂处于“自由”状态。
- 注意：1)、对接操作前必须打开锁紧装置。

—— 对接操作完毕，开始装卸。

置于脱离状态。

—— 推动紧急脱离阀手动阀，如图示 No. 11，将把手

—— 关闭排空阀。

—— 调整可调支腿，使支腿与甲板压紧。

—— 按动“自由”状态按钮，使臂处于自由状态；

三联接牢固；

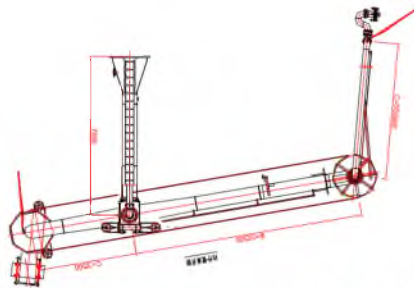
—— 操作手动快速接头，使三维接头法兰与槽船集管法

—— 拆除三维接头前端盲法兰；

作，驱动臂运动，最终使臂的三维接头靠近槽船集管法兰；

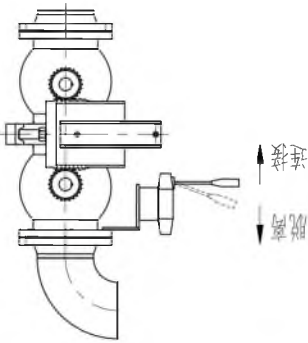
—— 操作遥控发射器上的按钮，使电磁阀工作，油缸动

图 No. 10



3、载臂与槽船对接（参见图 No. 10）

No. 11



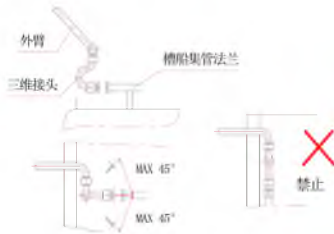


图 No. 12

注意：（参见图 No. 12 及包络线图）在装卸过程中槽船漂移出给定的包络空间或在包络空间以外进行对接操作，都将可能造成装载臂的损坏！

#### 4、分离操作

- 关闭管道阀系统，停止物料传输；
- 打开真空短路阀，开启排空阀，排空臂内剩余物料；
- 推动紧急脱离阀手动阀，如图示 No. 11，将把手置于连接状态。
- 收起可调支腿。
- 松开快速接头，分离臂出口法兰与槽船集管法兰；
- 确认控制箱显示的臂号与待分离的臂相同；
- 操作遥控发射器按钮，使油缸动作，进而使三维接头法兰与槽船集管法兰脱离，回装盲法兰；
- 参照图 No. 09 抬起臂的锁紧装置的手柄，使其处于待锁位置；
- 操作遥控发射器按钮，使装载臂运动，并进入复位状态；
- 转动控制箱上电源开关，使其处于“关”位置。

注意：1)、在装载臂接近复位位置时，应点动操作以减慢复位速度，防止锁定位损坏或三维接头与其它部件碰撞。

2)、操作人员应随时监视槽船的位移情况，一旦报警系统动作，应及时采取措施，使槽船返回包络线所限定的对接空间内，或将臂与槽船脱离。

3)、装卸过程中槽船漂移出给定的包络空间或在包络空间以外进行对接操作都将可能造成装载臂的损坏！

## 六、电液系统调整

1、液压系统调整（参见图 No. 03）

- 1)、将经过过滤的液压油（牌号为 YB-N46）注入液压站油箱；

2)、将臂上三只双向液压缸的6只排气口打开(旋松即可),使电磁换向阀(23)的电磁铁YV7带电一次(即自由状态),再依次分别对电磁换向阀(22.1)(22.2)(22.3)的每只电磁铁送电,启动电动泵或手动泵对管路注油。在注油期间必须随时注意观察液压缸上的排气口,当油溢出时,应随即停机并关闭排气口。

3)、上述工作完成后可对系统做耐压试验,试验压力为24MPa。升压前将液压站溢流阀的压力调到最低状态,让油泵在低压下运转10分钟,再逐渐升压,升压过程中速度不宜太快,当压力升至10MPa时,应停泵检查系统有无泄漏和其它异常现象,如果未发现问题,可继续升至试验压力并维持1分钟,再检查系统有无渗漏。

**注意:**为保证系统的正常工作和使用寿命,在向液压站注油前,必须将油箱清洗干净。注油时必须用滤油车将油液过滤干净(新油同样),再注入油箱,过滤精度不得低于 $20\mu$ ,以 $10\mu$ 为最佳。

#### 2、电控系统调试(参见图No. 02)

1)、电控系统产品出厂前,已调试完毕,用户开机后,开启电源,中央处理器(PIC)自动读写程序,进行运行。

2)、按照“操作”中内容,对线路进行检测和运行。

#### 3、装载臂运动速度调整(参见液压原理图No. 03)

按下主控箱上的“驱动”按钮,操作手控盒按下内臂向下按钮,让换向阀(22.2)的电磁铁YV4带电,使内臂作前倾运动。在前倾过程中,观察其运动速度,同时调整双向节流阀(21.2)的左侧手柄,直至速度满意为止。然后按下内臂向后倾按钮,电磁铁YV3带电,使内臂作后倾运动。在内臂向上过程中,观察其运动速度,同时调整双向节流阀(6)的右侧手柄,直至速度满意为止。同样方法调整水平转动和外臂的运动速度。

**注意:**在速度调整前,必须打开臂的复位锁紧装置。

### 七、电控系统操作

#### 1、操作顺序

在其他条件具备的情况下,控制系统简要的操作如下:

控制箱上电——→电控系统自检——→进入操作界面——→选臂操作——→控制方式选择——→启动液压泵——→操控臂动作——→臂对接后自由位(清臂)——→选臂操作——→控制方式选择——→操控臂动作——→停液泵——→关闭电控箱电源

#### 2、具体步骤

##### 1)、电控箱上电

把电控箱的总电源旋转开关打到{开}位置即可,电源指示灯亮。

## 2)、电控系统报警检测

当系统上电后，文本显示初始化界面：欢迎使用、型号、生产厂家等信息。如无报警系统显示正常。

此时、可以把转换开关打到报警测试档，检测报警系统声光报警器是否正常。

## 3、选臂作操

在输油臂控制箱键盘上有个选臂按钮，初始上电后为 0 号臂(表示未选臂所有臂处在浮动状态)，按选臂按钮 0.5 秒选一次臂。0 到 1，1 到 2，2 到 0，循环选择。选择哪个臂对应控制选择该臂的电磁阀工作，进入工作准备状态。按“驱动”按钮，该臂液压回路处在驱动状态，启泵后，按动作按钮就可以开始操作该臂了。

## 4、控制方式选择

控制方式是在电控箱上的万能转换开关选择，分：遥控、手控和空挡。本系统有遥控、手控两种方式，选择任何一种操作方式，其他的操作方式失效。

## 5、启泵

选择控制方式后，在相应的操作上按任意操作臂动按钮，泵就随着启动，不操丛臂动作延时 30 秒，自动停泵。

## 6、操控臂动作

首先、打开相应臂的机械锁扣，打开对应液压分站的手动球阀，然后根据所选控制方式进行相关操作，注意：操作全为点动方式，按住动作，松开停止。

手控操作：

如果选择手控方式，在控制柜面板上先启泵，按“启泵”按钮即可。

然后、按动控制柜上的“外臂上仰、外臂下俯，内臂上仰、内臂下俯，水平左移、水平右移”，实现输油臂相应的动作：

按住“外臂上仰”按钮实现输油臂外臂向上伸展动作

按住“外臂下俯”按钮实现输油臂外臂向下收拢动作

按住“内臂上仰”按钮实现输油臂内臂上仰动作

按住“内臂下俯”按钮实现输油臂内臂下俯动作

按住“水平左移”按钮实现输油臂立柱左回转

按住“水平右移”按钮实现输油臂立柱右回转

遥控操作：

当选择转换开关打到遥控方式时，遥控手操器操作步骤如下：



放上电池和电源接通按钮，按“启动”接通遥控手操器和接收器之间的连接，然后再按“启泵”按钮启动泵，然后操作和手动操作相同。操作完毕，可以手动操作“停泵”按钮或无动作自动 30 秒后停泵，然后按“停止”按钮，关闭遥控器。

#### 7、臂对接后自由位

操作完毕后，输油臂上的接口法兰与船上法兰人工对接成功后，按“浮动”键使相应臂的分站电磁阀失得电进入自由状态，使当前输油臂可完全随船的漂移自由地运动。

#### 超限报警说明：

系统时刻检测每台臂的限位情况，每台输油臂装有 4 个接近开关，分别安装在内臂下绳轮和立柱的相应位置，限位系统一般采用常闭式，接近断开信号给控制仪中央处理器，处理器给出报警输出信号，接通声光报警器电源，并液晶显示报警动作和指示灯显示。出现报警后只要把对应臂的位置调到规定的范围内，自动解除报警。

#### 8、紧急脱离装置的测试与工作

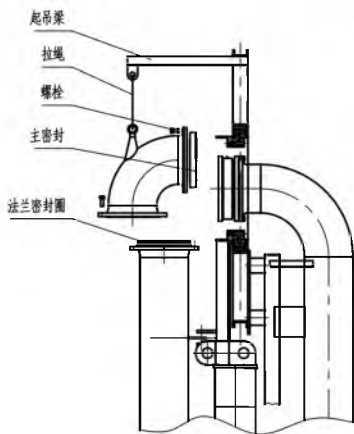
系统带紧急脱离装置（ERC）控制，该控制也有两种方式，手动和自动，手动是按测试按钮实现快速脱离装置脱离，自动是当船漂移后，超出限位允许的范围，可能造成危险时，即超限位动作，自动实现紧急脱离。发生紧急脱离后，紧急脱离头通过液压装置实现脱开，延时几秒后，内臂上浮 0.5 秒，外臂下浮 1 秒，实现与船脱开一段距离。注意：保证机械部分液压和驱动能够实现在输油臂失重状态下，能够动作正常。

## 八、保养维修

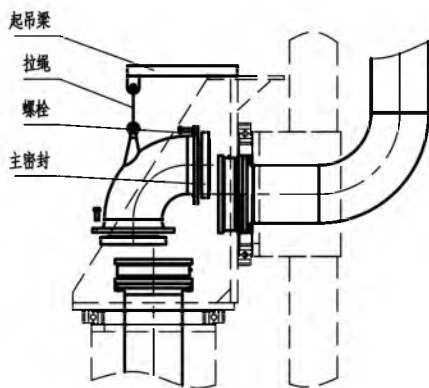
### 1、常规保养及维修

装载臂出厂后较长一段时间内可不必进行保养。根据臂的使用情况，一般可在半年左右对下列几处进行检查和保养：

- 1)、钢丝绳可能由于总是处于拉伸状态而被拉长，应予适度旋紧，使其能有效地传动；
- 2)、对支撑结构上的所有滑动和转动部位进行一次润滑，特别是要保证机械锁定装置滑动自如；
- 3)、旋转接头的保养与维修见专门的保养与维修程序；
- 4)、高点及耳轴上的回转支承半年需对联接螺栓，均匀拧紧一次，其预紧扭矩约为 520Nm；
- 5)、在装载臂安装完毕之后和经过一段使用一段时间后，必须检查所有零部件的油漆，若发现有损伤或剥落，应予修缮。
- 6)、上绳轮部位维修参见图 No. 12
- 7)、转轴箱部位维修参见图 No. 13



No. 12



No. 13

## 2、油液的更换和检查

油液的初次更换应在系统投用 3~5 月后进行，正常使用后为 12~18 个月更换一次。换油时应打开油箱侧盖，将油箱清理干净。注油时应使用滤油车注油，以确保油液的纯净。

定期（2~3 月）对液压站回油滤油器的滤芯进行检查，轻微堵塞可用干净的煤油清洗，堵塞严重应更换滤芯。

## 3、油泵的常见故障及维修

应经常注意油泵的运动声音是否正常，对异常现象要及时检查，如油泵突然产生超出寻常的噪音，往往是油泵吸油不畅，或是吸油口空吸等原因。这时应及时检查油箱中油位或泵的吸油口是否堵塞，如果是油泵本身损坏则要进行更换。

## 4、臂动作不灵敏或不动作

1)、压力不够。观察系统表压是否达到要求，若达不到要求，应重新调整溢流阀的压力；若溢流阀调不上压，可将其拆下，检查内部是否有损伤或异物卡住，并及时修复、清除异物或更换。若无损坏和卡住现象，可将其在清洁的煤油中清洗干净，确认无小孔堵塞现象后，重新安装调整。

2)、电磁换向阀没换向，可能原因为：

- a 电磁铁导线接触不好；
- b 电磁铁两端电压不足；
- c 电磁铁损坏；
- d 电磁换向阀阀芯卡住。

需拆卸检查、清洗、修复或更换。

3)、节流阀不慎关死或节流口堵塞，需重新调整或拆卸清洗、修复。

4)、桥式单向阀泄漏，需拆卸清洗、修复。

5)、双向顺序阀损坏封不住油，需维修或更换。

5、无自由状态

如装载臂不能进入自由状态，应立即停止操作，并按下列方法查清原因：

1)、电磁换向阀（23）不换向；

2)、桥式单向阀不工作。

按前述相同办法处理。

**注意：如必须操作装载臂，可手动切换换向阀（7.2）的阀芯位置，使臂进入自由状态，但必须严密注意臂的运动情况。**

## 九、旋转接头的保养维修

### 1、概述

在正常使用情况下，本设计和制造技术所包括的各种系列和规格的旋转接头可在较长时间内不必进行维护保养。根据使用的频率，一般可在投用一至二年后进行一次常规检查，即对润滑和泄漏情况进行检查。

**如因意外损坏必须拆卸旋转接头，应特别注意保护密封部件和部位，不得有任何损伤并保持清洁，否则，将造成旋转接头的泄漏或永久性损坏。**

请按照下列要求进行旋转接头的保养和维修操作。

#### 1)、泄漏检查

旋转接头外圈壳体上设计有检漏孔，专门用于对泄漏情况的检查。检漏时旋出检漏孔上的螺塞，观察孔内的情况以判断是否存在泄漏和泄漏的程度。

#### 2)、润滑

旋转接头必须随时处于良好的润滑状态，即在其内圈与外圈之间应充满润滑脂。在投入使用后，每两年应更换一次润滑脂。

方法如下（参见图 No. 14）

首先全部拆下旋转接头装配螺栓(12)，然后卸下连接法兰(11)，即可进行主密封圈的更换。在置入新密封圈之前，必须将密封面以柔软的干布拭净，并涂一层润滑脂。

#### 4)、更换副密封圈

首先，如前所述步骤取出主密封圈，然后取出挡圈(9)，即可进行副密封圈的更换。

在置入新密封圈之前，必须将密封面以柔软的干布拭净，并注入少量润滑脂。

#### 5)、更换防尘圈和滚道密封圈

一般滚道密封圈和防尘圈可长期使用无需更换，如认为有必要，请按下列步骤操作：

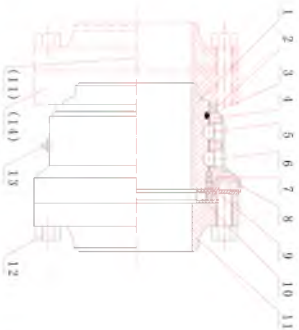
首先如前所述，取出主密封圈(10)、挡圈(9)、副密封圈(7)，拧下螺塞(6)，取出旋转接头里的钢球。当所有钢球都被取出后，将外圈沿轴向推离内圈，这时旧的滚道密封圈(3)和防尘圈(2)便可进行更换。

更换结束后，按照与上述相反的过程重新装配旋转接头，并在装配完成后，对旋转接头重新注油。

**注意：**上述各项操作所使用的润滑脂应与“润滑”一节中使用的牌号相同。

## 十、紧急脱离接头维修

### 1、ERS 的结构原理



- No. 14
- |      |      |
|------|------|
| 1.   | 内圈   |
| 2.   | 防主圈  |
| 3.   | 挡油圈  |
| 4.   | 外圈   |
| 5.   | 钢球   |
| 6.   | 钢密封  |
| 7.   | 防漏密封 |
| 8.   | 检查密封 |
| 9.   | 钢圈   |
| 10.  | 主密封  |
| 11.  | 法兰   |
| 12.  | 螺栓   |
| 13.  | 注油口  |
| (11) | 法兰内圈 |

首先旋出外圈壳体上的两只螺塞(6)，然后用油枪向油口(13)压入新的润滑油，直至干净的油脂从螺塞孔溢出为止，最后重新旋入螺塞，在不至影响旋转接头灵活运转的情况下，尽可能将螺塞旋深。

**注意：**☆在换油过程中，不能将钢球从旋转接头中挤出；

☆润滑油牌号为2号MoS<sub>2</sub>钼基润滑脂。

3)、更换主密封圈

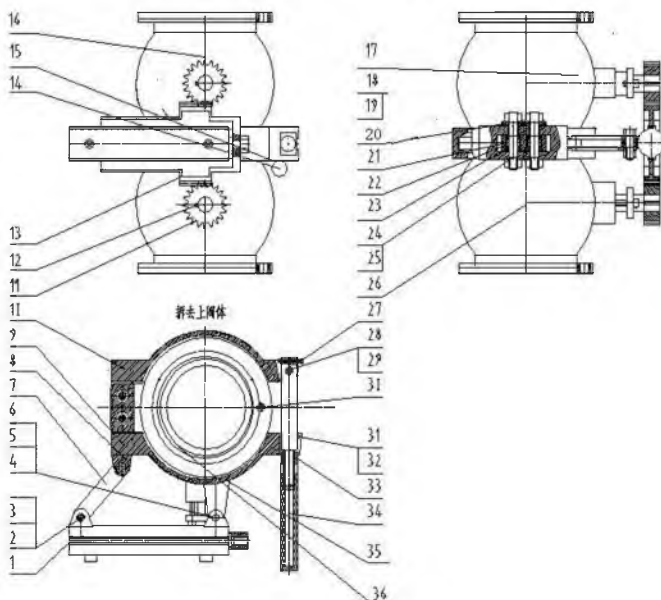
输油臂紧急脱离系统（ERS）是为了适应码头设备安全生产需要而开发的，能够在装卸现场出现大风或失火的等情况下，使输油臂和船自动分离的结构。

紧急脱离系统（ERS）主要由报警系统、液压控制系统和脱离装置三部分组成：

报警系统由行程开关、报警器 etc 构成；

液压控制系统由蓄能器、液压控制阀、液压缸 etc 构成；

紧急脱离装置由切断阀（双球阀 DBV）夹紧结构、双齿条结构等组成，参见图 No. 14。



- |        |         |          |         |        |
|--------|---------|----------|---------|--------|
| 1、油缸   | 7、长支杆   | 9、槽卡     | 10、孔卡   | 11、主齿轮 |
| 13、双齿条 | 16、上切断阀 | 20、付齿轮   | 26、下切断阀 | 28、推杆销 |
| 31、推杆  | 34、推杆套  | 35、油缸主支架 |         |        |

No. 14

## 2、紧急脱离装置的主要组件说明

### 1)、切断阀（DBV）

紧急脱离装置的主体为通过夹紧装置连接起来的上、下切断阀，切断阀通常选用球阀。上切断阀与输油臂外臂相连，下切断阀与输油臂三维接头相连，进行装卸工作时三维接头与船相连。切断阀的球靠安装在阀杆上的齿轮来驱动。

## 2)、夹紧机构

主要由槽卡、孔卡、推杆、垫块、销轴等组成。槽卡、孔卡与切断阀的对接法兰部分通过斜面接触连接，即以斜面夹紧的方法夹紧，这样，不仅夹紧力大而且当夹紧板松开时，能很容易地与上下对接法兰脱离。

槽卡、孔卡的一端轴承座相连，轴承座焊接在上切断阀上，使装置在脱离后随上切断阀带走；槽卡、孔卡的另一端通过推杆、垫块、锁紧螺母等相连。垫块与槽卡为园弧面接触，该园弧面以销轴为中心，这样设计可以减小推开推杆的阻力。

## 3)、双齿条

双齿条是紧急脱离装置的关键零件。其前端与液压缸杆的接头相连，中部为齿条与上、下切断阀的阀杆上的齿轮相接触。当系统接收到脱离信号时，液压泵给紧急脱离的液压缸供油，油缸杆带动双齿条向前运动，双齿条带动上、下切断阀上的齿轮旋转，当齿轮旋转 90 度时上、下切断阀被关闭，齿轮与齿条分离。油缸杆继续向前推开推杆，完成脱离过程。

## 2、ERS 的工作过程

当输油臂的内外臂的夹角或水平旋转的角度超出设定范围时，二级报警工作，控制系统输出信号，触发液压系统动作。

1)、正常待工作状态，参见图 No. 15

2)、当油缸工作开始脱离时油缸带动双齿条，双齿条带动齿轮旋转 90 度关闭上下阀体，并推开锁紧杆，参见图 No. 16。



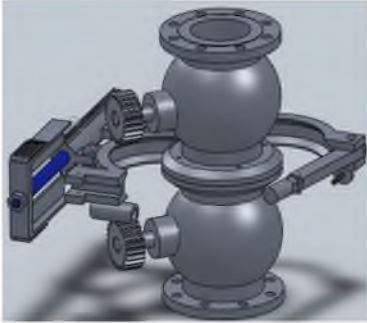
No. 15



No. 16

3)、油缸继续前行，打开孔卡、槽卡，在弹簧的作用下开度更大，参见图 No. 17。

4)、上阀体在输油臂内臂的带动下向上运动，离开下阀体完成脱离，参见图 No. 18。



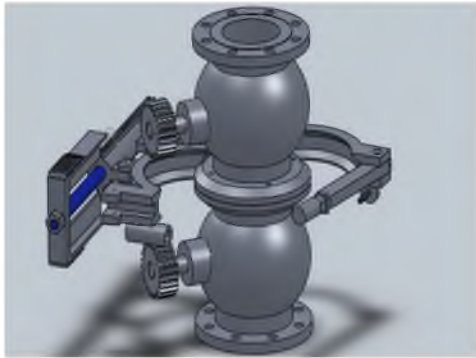
No. 17



No. 18

### 3、复位

先把推杆套拆下，将上、下切断阀的法兰上的定位销接上，将槽卡、孔卡、推杆、垫块复位，紧固螺母，然后使液压缸反向进压，使活塞杆复位，带动双齿条向反方向运动，带动阀杆上齿轮向反方向旋转 $90^{\circ}$ 使阀芯复位，回到关闭状态。把推杆套装上完成一个工作循环，参见图 No. 19。

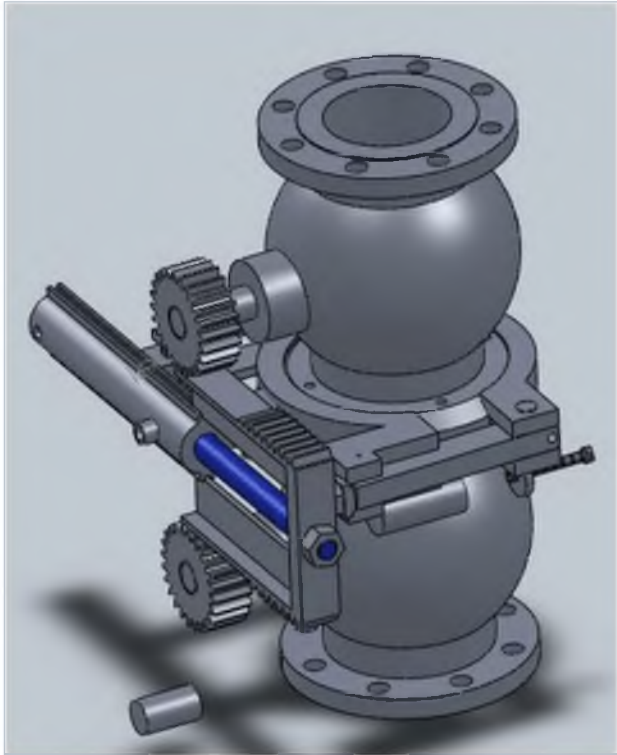


No. 19

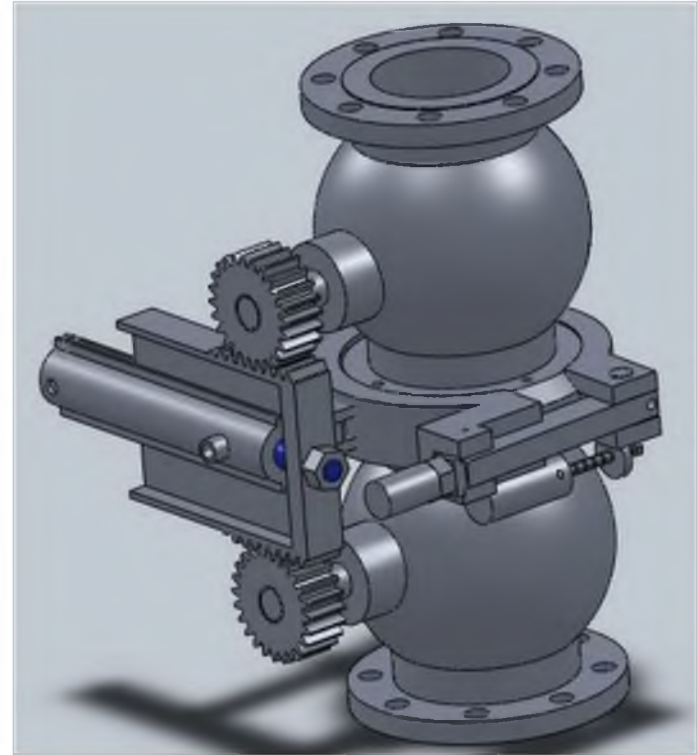
1)、首先将上下球阀端面合到一起，然后拆下推杆套，松开推杆螺母，松开压缩弹簧螺栓。将孔卡、槽卡用推杆固定在一起，参见图 No. 20。

2)、将油缸复位，装上推杆套，紧固压缩弹簧螺栓，使弹簧保持压紧状态，参见图 No. 21。





No. 20



No. 21