(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101357387 B
(45)授权公告日 2011.02.16

(21)申请号 200810053787.2

(22)申请日 2008.07.09

(73)专利权人 天津市天锻压力机有限公司
地址 300402 天津市北辰区青光镇工业小区

(72)发明人 朱宏博

(74)专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101
代理人 李凤

(51)Int.Cl.
*B21D 43/00*(2006.01)
*B30B 15/30*(2006.01)
*G05B 19/18*(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开平 6-31360 A,1994.02.08, 全文.
CN 2231148 Y,1996.07.17, 全文.
CN 2481518 Y,2002.03.13, 全文.
CN 201061815 Y,2008.05.21, 全文.

审查员 屠怡范

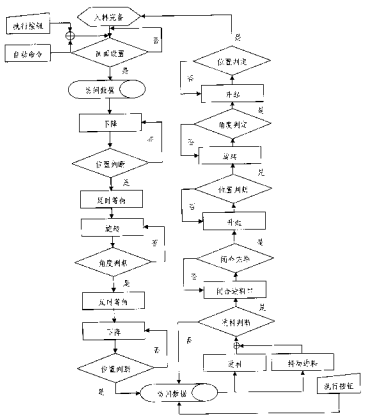
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)发明名称

液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法

(57)摘要

一种液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法。系统有进料装置；与进料装置相连的升降推动油缸、料斗闸门推动气缸、摆动油缸；料斗闸门推动气缸、摆动油缸和升降推动油缸与液压机可编程控制器的输出模块相连；还有与液压机可编程控制器的输入模块相连的位移传感器、绝对值式旋转编码器、感应式接近开关。方法有：判断在触摸屏上参数设定是否完成；油缸驱动进料装置下降；摆动油缸驱动活动臂旋转；油缸驱动进料装置下降；进料；推动气缸驱动关闭料斗闸门；油缸驱动进料装置上升；摆动油缸驱动活动臂旋转；油缸驱动进料装置上升；本发明能够自动监测、旋转、升降、进料的精确定位，保证了上料工作的简便、快速和准确，避免了堆料情况的产生。



CN 101357387 B

1. 一种液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统，其特征是：包括有设置在液压机（1）一侧的自动升降、旋转进料装置（20）；与自动升降、旋转进料装置（20）相连用于驱动其升、降的升降推动油缸（19），与自动升降、旋转进料装置（20）相连用于驱动其进料、卸料的料斗闸门推动气缸（15），和与自动升降、旋转进料装置（20）相连用于驱动其旋转的摆动油缸（17）；所述的料斗闸门推动气缸（15）、摆动油缸（17）和升降推动油缸（19）与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输出模块相连；还设置有与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输入模块相连的位移传感器（2）、绝对值式旋转编码器（3），以及用于控制自动升降、旋转进料装置（20）的料斗闸门开启的感应式接近开关（6）；所述的液压机可编程控制器 PLC 通过数据线连接用于设定升降位置、旋转角度、进料方式参数的触摸屏所述的自动升降、旋转进料装置（20）包括有：固定在液压机（1）一侧的自动升降、旋转进料装置支架（11），与自动升降、旋转进料装置支架（11）垂直设置、并且一端可旋转地连接在自动升降、旋转进料装置支架（11）上端的活动臂（14），连接在活动臂（14）的另一端的料斗闸门（16）。

2. 根据权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统，其特征是：所述的升降推动油缸（19）设置在自动升降、旋转进料装置支架（11）内；所述的料斗闸门推动气缸（15）设置在活动臂（14）的下端。

3. 根据权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统，其特征是：用于检测自动升降、旋转进料装置（20）升降位置的位移传感器（2）设置在自动升降、旋转进料装置支架（11）上；用于监测料斗闸门（16）进料口开合状态的感应式接近开关（6）设置在料斗闸门推动气缸（15）前进和后退的限位点上；用于检测自动升降、旋转进料装置（20）旋转角度的绝对值式旋转编码器（3）通过联轴器（12）固定于旋转轴支架（13）上。

4. 一种用于权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，其特征在于，包括如下步骤：

（1）在入料完备的情况下，判断在触摸屏上参数设定是否完成，已完成则可编程控制器 PLC 访问数据，否则继续设定；

（2）可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸（19）驱动自动升降、旋转进料装置（20）下降，并判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降；

（3）进入延时等待；

（4）可编程控制器 PLC 控制摆动油缸（17）驱动活动臂（14）旋转，并判断旋转是否达到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转；

（5）进入延时等待；

（6）可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸（19）驱动自动升降、旋转进料装置（20）下降；并判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降；

（7）访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料，并判断进料是否完成，进料完成进入下一步，否则继续访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料；

（8）可编程控制器 PLC 控制进料、卸料的料斗闸门推动气缸（15）驱动关闭料斗闸门，并判断料斗闸门是否已关闭，关闭则进入下一步，否则继续关闭料斗闸门；

（9）可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸（19）驱动自动升降、旋转进料装置（20）上升；并判断上升是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续上升；

（10）可编程控制器 PLC 控制摆动油缸（17）驱动活动臂（14）旋转，并判断旋转是否达

到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转；

(11) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸 (19) 驱动自动升降、旋转进料装置 (20) 上升；并判断上升是否到达入料高度，到位返回第 (1) 步骤开始下一循环，否则继续上升。

5. 根据权利要求 4 所述的用于权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，其特征在于，第 (3) 和第 (5) 步骤所述的进入延时等待，是为了防止位置不准而设定的等待时间，此时进行手工调整位置。

6. 根据权利要求 4 所述的用于权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，其特征在于，第 (7) 步所述的判断进料是否完成，是通过设定的时间进行判断的，达到设定时间是完成，否则继续。

7. 根据权利要求 4 所述的用于权利要求 1 所述的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，其特征在于，还通过执行按钮进入第 (1) 步骤和第 (7) 步骤。

# 液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于一种液压力机的附属装置的控制系统，特别是涉及一种能够自动监测、旋转、升降、进料的精确定位，可使上料工作简便而快速的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法。

## 背景技术

[0002] 钛电极制备液压机压制所需的原料是不规则的块状和颗粒，里面包含定重量、不定体积的海绵状钛金属和其他混合剂，这些混合物的特殊性为生产时进料带来了很多麻烦。以往的上料机构多是手工配给或者依靠简单的、功能单一的电气设备，无论是上料的速度或是准确度都难以适应现如今的生产需求。

## 发明内容

[0003] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种能够自动监测、旋转、升降、进料的精确定位，可使上料工作简便而快速的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法。

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：一种液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统，包括有设置在液压机一侧的自动升降、旋转进料装置；与自动升降、旋转进料装置相连用于驱动其升、降的升降推动油缸，与自动升降、旋转进料装置相连用于驱动其进料、卸料的料斗闸门推动气缸，和与自动升降、旋转进料装置相连用于驱动其旋转的摆动油缸；所述的料斗闸门推动气缸、摆动油缸和升降推动油缸与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输出模块相连；还设置有与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输入模块相连的位移传感器、绝对值式旋转编码器，以及用于控制自动升降、旋转进料装置的料斗闸门开启的感应式接近开关；所述的液压机控可编程制器 PLC 通过数据线连接用于设定升降位置、旋转角度、进料方式参数的触摸屏所述的自动升降、旋转进料装置包括有：固定在液压机一侧的自动升降、旋转进料装置支架，与自动升降、旋转进料装置支架垂直设置、并且一端可旋转地连接在自动升降、旋转进料装置支架上端的活动臂，连接在活动臂的另一端的料斗闸门。

[0005] 所述的升降推动油缸设置在自动升降、旋转进料装置支架内；所述的料斗闸门推动气缸设置在活动臂的下端。

[0006] 用于检测自动升降、旋转进料装置升降位置的位移传感器设置在自动升降、旋转进料装置支架上；用于监测料斗闸门进料口开合状态的感应式接近开关设置在料斗闸门推动气缸前进和后退的限位点上；用于检测自动升降、旋转进料装置旋转角度的绝对值式旋转编码器通过联轴器固定于旋转轴支架上。

[0007] 一种用于液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，包括如下步骤：

[0008] (1) 在入料完备的情况下，判断在触摸屏上参数设定是否完成，已完成则可编程控

制器 PLC 访问数据，否则继续设定 ；

[0009] (2) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸驱动自动升降、旋转进料装置下降，并判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降 ；

[0010] (3) 进入延时等待 ；

[0011] (4) 可编程控制器 PLC 控制摆动油缸驱动活动臂旋转，并判断旋转是否达到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转 ；

[0012] (5) 进入延时等待 ；

[0013] (6) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸驱动自动升降、旋转进料装置下降 ；并判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降 ；

[0014] (7) 访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料，并判断进料是否完成，进料完成进入下一步，否则继续访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料 ；

[0015] (8) 可编程控制器 PLC 控制进料、卸料的料斗闸门推动气缸驱动关闭料斗闸门，并判断料斗闸门是否已关闭，关闭则进入下一步，否则继续关闭料斗闸门 ；

[0016] (9) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸驱动自动升降、旋转进料装置上升 ；并判断上升是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续上升 ；

[0017] (10) 可编程控制器 PLC 控制摆动油缸驱动活动臂旋转，并判断旋转是否达到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转 ；

[0018] (11) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸驱动自动升降、旋转进料装置上升 ；并判断上升是否到达入料高度，到位返回第步骤开始下一循环，否则继续上升。

[0019] 第 (3) 和第 (5) 步骤所述的进入延时等待，是为了防止位置不准而设定的等待时间，此时进行手工调整位置。

[0020] 第 (7) 步所述的判断进料是否完成，是通过设定的时间进行判断的，达到设定时间是完成，否则继续。

[0021] 还通过执行按钮进入第 (1) 步骤和第 (7) 步骤。

[0022] 本发明具有的优点和积极效果是 ：本发明的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法，能够自动监测、旋转、升降、进料的精确定位，保证了液压机的钛电极制品自动进料装置上料工作的简便、快速和准确，并对进料功能加以优化，能够通过抖动有效解决进料口堆料现象，避免了堆料情况的产生。

## 附图说明

[0023] 图 1 是本发明的结构示意图 ；

[0024] 图 2 是图 1 中的自动升降、旋转进料装置的俯视图 ；

[0025] 图 3 是触摸屏参数设定显示效果示意图 ；

[0026] 图 4 是本发明的控制方法流程图。

[0027] 图中的标号分别是 ：

[0028] 1- 液压机 ；2- 位移传感器 ；3- 绝对值式旋转编码器 ；6- 感应式接近开关 ；11- 升降装置支架 ；12- 联轴器 ；13- 旋转轴支架 ；14- 活动臂 ；15- 料斗闸门推动气缸 ；16- 料斗闸门 ；17- 摆动油缸 ；18- 丝杠 ；19- 升降推动油缸 ；20- 自动升降、旋转进料装置。

## 具体实施方式

[0029] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明本发明的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统及控制方法如下：

[0030] 如图 1、图 2 所示，液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统，包括有设置在液压机 1 一侧的自动升降、旋转进料装置 20；与自动升降、旋转进料装置 20 相连用于驱动其升、降的升降推动油缸 19，与自动升降、旋转进料装置 20 相连用于驱动其进料、卸料的料斗闸门推动气缸 15，和与自动升降、旋转进料装置 20 相连用于驱动其旋转的摆动油缸 17；所述的料斗闸门推动气缸 15、摆动油缸 17 和升降推动油缸 19 与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输出模块相连；还设置有与液压机可编程控制器 PLC 的模拟量输入模块相连的位移传感器 2、绝对值式旋转编码器 3，以及用于控制自动升降、旋转进料装置 20 的料斗闸门开启的感应式接近开关 6；所述的液压机控制器 PLC 通过数据线连接用于设定升降位置、旋转角度、进料方式参数的触摸屏。

[0031] 所述的自动升降、旋转进料装置 20 包括有：固定在液压机 1 一侧的自动升降、旋转进料装置支架 11，与自动升降、旋转进料装置支架 11 垂直设置、并可旋转地连接在自动升降、旋转进料装置支架 11 上端的活动臂 14，连接在活动臂 14 的另一端的料斗闸门 16。

[0032] 所述的升降装置推动油缸 19 设置在自动升降、旋转进料装置支架 11 内；所述的料斗闸门推动气缸 15 设置在活动臂 14 的下端。

[0033] 所述的用于检测自动升降、旋转进料装置 20 升降位置的位移传感器 2 设置在自动升降、旋转进料装置支架 11 上；所述的用于监测料斗闸门 16 进料口开合状态的感应式接近开关 6 设置在料斗闸门推动气缸 15 前进和后退的限位点上；所述的用于检测自动升降、旋转进料装置 20 旋转角度的绝对值式旋转编码器 3 通过联轴器 12 固定于旋转轴支架 13 上。

[0034] 上述的可编程控制器 PLC 选用西门子 S7-300 及相关数字量、模拟量输入输出模块，置于电气控制箱内用于监控各电气元件。

[0035] 本发明的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统工作原理是，活动臂由摆动油缸驱动，在装料位置和上料位置间来回摆动。摆动角度由绝对值编码器检测，到位停止。料斗由不锈钢焊接而成，出口设有闸门，闸门的启闭由推动气缸驱动，由两个限位检测。料仓内表面设有接近开关，用于检测料斗内部是否有余料。在上料装置中，还有一个推动油缸，推动料仓及活动臂上下来回运动，克服在装料位置和上料位置间存在的 1400mm 高度差，使整个上料过程更平稳，更科学。

[0036] 如图 3、图 4 所示，本发明的液压机的钛电极制品自动进料装置的数控系统的控制方法，包括如下步骤：

[0037] (1) 在入料完备的情况下，判断在触摸屏上参数设定是否完成，已完成则可编程控制器 PLC 访问数据，否则继续设定；

[0038] (2) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸 19 驱动自动升降、旋转进料装置 20 下降，并通过从位移传感器 2 得到的信号判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降；此位置是与进料口位置高度相同的位置。

[0039] (3) 进入延时等待；所述的进入延时等待，是为了防止位置不准而设定的等待时间，此时如果位置不准确，可以进行手工调整位置。

[0040] (4) 可编程控制器 PLC 控制摆动油缸 17 驱动活动臂 14 旋转，并通过从绝对值式旋

转编码器 3 得到的信号判断旋转是否达到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转；

[0041] (5) 进入延时等待；所述的进入延时等待，是为了防止位置不准而设定的等待时间，此时如果位置不准确，可以进行手工调整位置。

[0042] (6) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸 19 驱动自动升降、旋转进料装置 20 下降；并通过从位移传感器 2 得到的信号判断下降是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续下降；此下降是自动升降、旋转进料装置 20 进入进料口。

[0043] (7) 访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料，并判断进料是否完成，进料完成进入下一步，否则继续访问数据，根据设定的数据选择直接进料或抖动进料；混合料物均匀的选择直接进料，混合料物不均匀的需在进料的同时进行抖动。所述的判断进料是否完成，是通过设定的时间进行判断的，达到设定时间是完成，否则继续。

[0044] (8) 可编程控制器 PLC 控制进料、卸料的料斗闸门推动气缸 15 驱动关闭料斗闸门，并从感应式接近开关 6 得到的信号判断料斗闸门是否已关闭，关闭则进入下一步，否则继续关闭料斗闸门；

[0045] (9) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸 19 驱动自动升降、旋转进料装置 20 上升；并通过从位移传感器 2 得到的信号判断上升是否达到设定位置，到位进入下一步，否则继续上升；此上升所达到的位置是自动升降、旋转进料装置 20 出进料口的位置。

[0046] (10) 可编程控制器 PLC 控制摆动油缸 17 驱动活动臂 14 旋转，并通过从绝对值式旋转编码器 3 得到的信号判断旋转是否达到设定角度，达到设定角度进入下一步，否则继续旋转；

[0047] (11) 可编程控制器 PLC 控制升降推动油缸 19 驱动自动升降、旋转进料装置 20 上升；并通过从位移传感器 2 得到的信号判断上升是否到达入料高度，到位返回第 1 步骤开始下一循环，否则继续上升。

[0048] 还可通过执行按钮进入第 (1) 步骤和第 (7) 步骤。

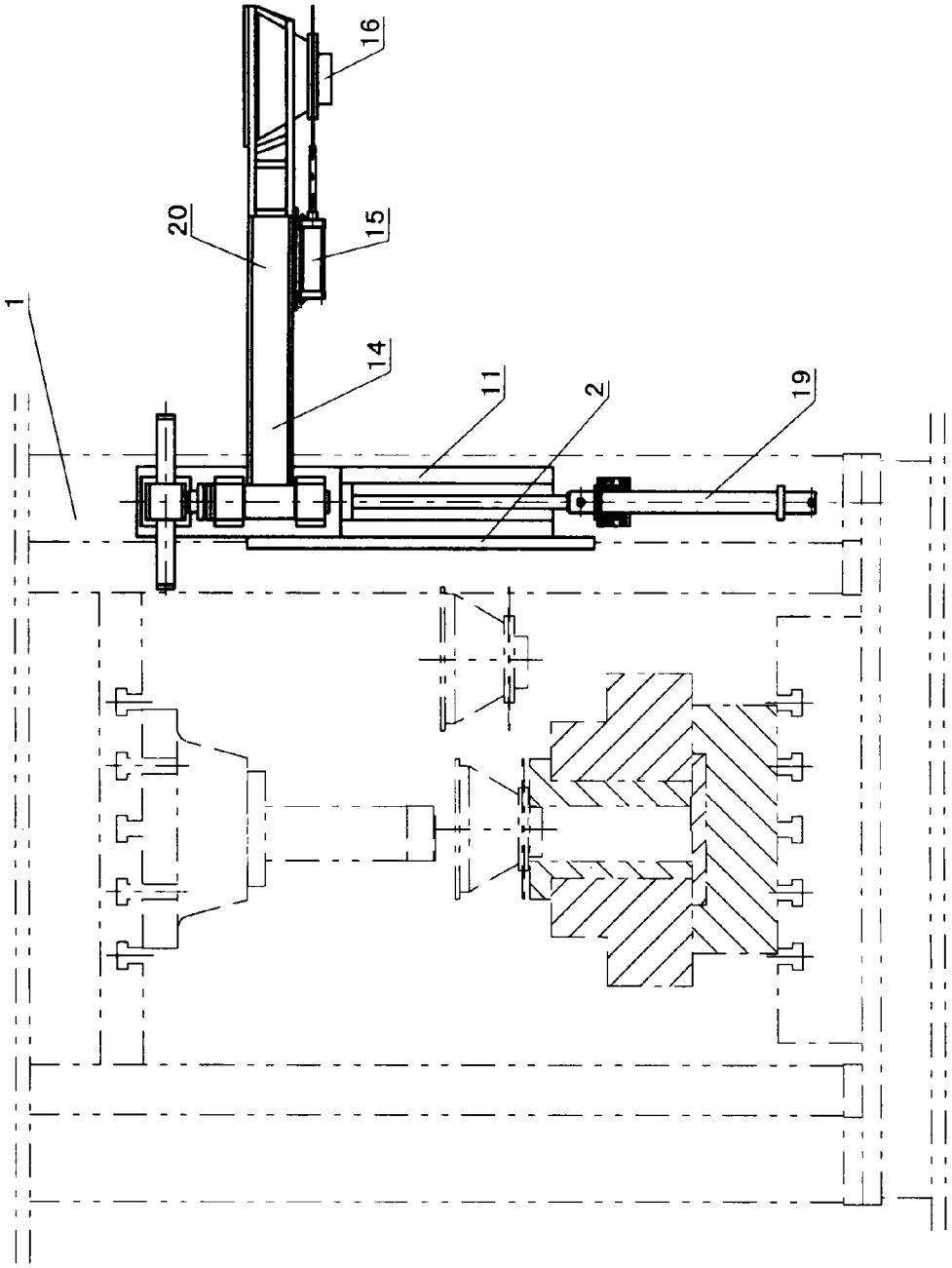



图 1

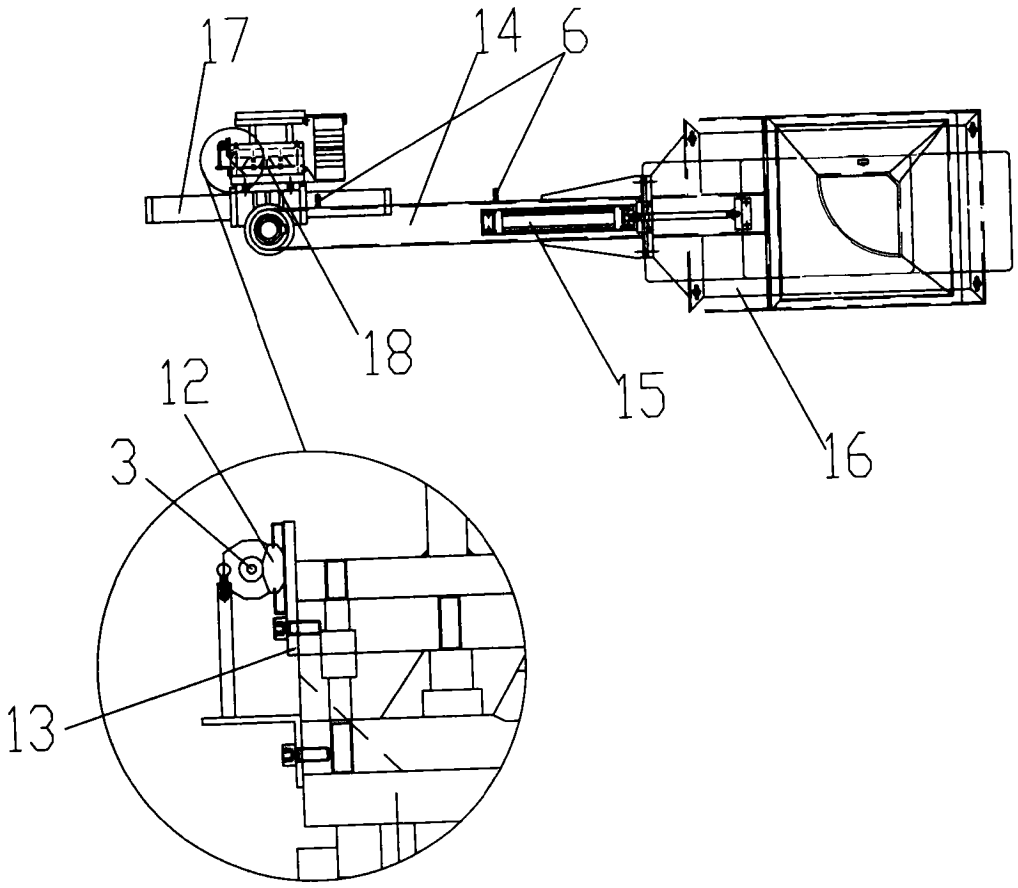



图 2

上料装置参数设置

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 待入料高度 | 1234.12 | mm | 进料抖动振幅 | 1234.12 | mm |
| 待旋转高度 | 1234.12 | mm | 进料抖动周期 | 1234.12 | s |
| 进料高度 | 1234.12 | mm | 启用进料抖动 | 关闭进料抖动 | |
| 待入料角度 | 1234.12 | ° | 垂直抖动 | 进料口摆动 | |
| 送料 角度 | 1234.12 | ° | | | |

图 3

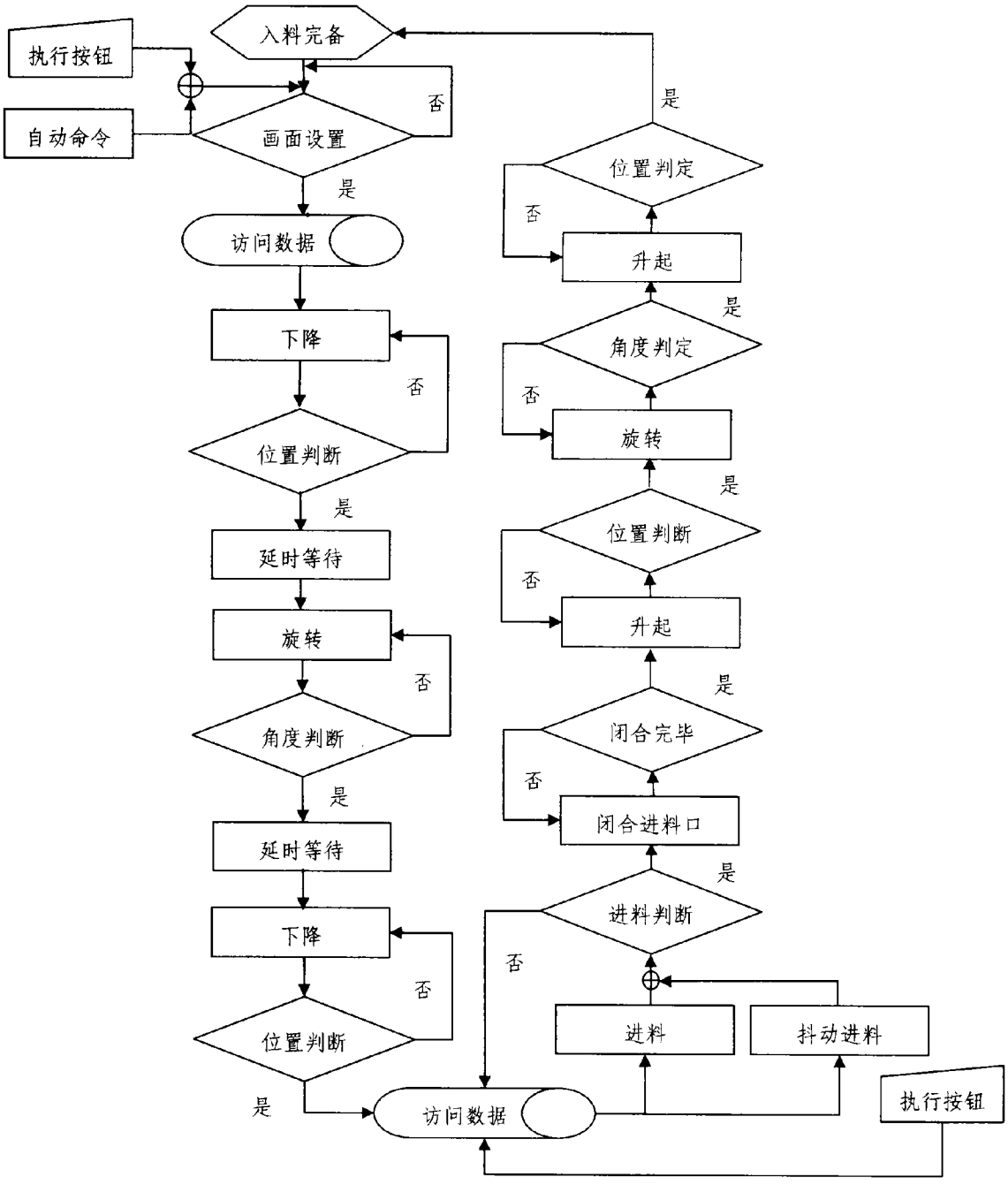

入料完备
执行按钮
自动命令
画面设置
否
是
访问数据
下降
否
位置判断
是
延时等待
旋转
否
角度判断
是
延时等待
下降
否
位置判断
是
访问数据
执行按钮
进料
抖动进料
进料判断
否
是
闭合进料口
闭合完毕
否
是
升起
位置判断
否
是
旋转
角度判定
否
是
升起
位置判定
否
是

图 4