



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105014897 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510346458. 7

(22) 申请日 2015. 06. 23

(71) 申请人 苏州盛恒兴自动化设备有限公司

地址 210042 江苏省苏州市昆山市开发区中  
小企业园章基路 189 号 2 号厂房

(72) 发明人 李超

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 程化铭

(51) Int. Cl.

B29C 45/76(2006. 01)

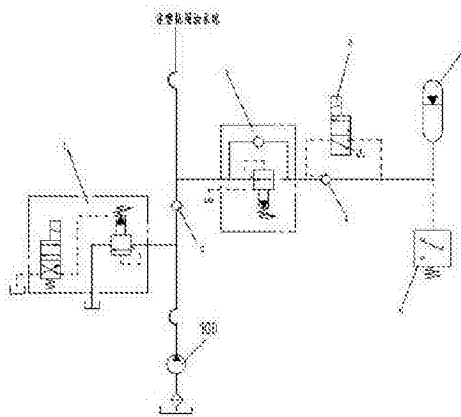
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种液压注塑机节能保压装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液压注塑机节能保压装置,在液压注塑机液压系统的供油油路上并接上一个能量储备装置(储能器),所述能量储备装置在液压注塑机工作在锁模等高压阶段时吸收部分高压能量并锁存;在液压注塑机工作在保压阶段时,能量储备装置反向向液压注塑机供油,并使油泵零压卸载,由储能器单独提供液压注塑机保压压力。本发明装置,其装置结构简单,成本低廉,工作可靠,由储能器单独为系统提供保压压力,从而达到节能的目的,并且提高了油泵的使用寿命。储能器的储能不影响原有液压系统的功能,不改变原系统的油泵与驱动电机,提高能源利用率。



1. 一种液压注塑机节能保压装置,包括油泵(100),电磁溢流阀(1),主单向阀(2),单向比例减压阀(3),液控单向阀(4),电磁换向阀/电磁换向球阀(5),压力继电器(6),储能器(7);其特征是:油泵油管并联连接主单向阀和电磁溢流阀;主单向阀并联连接应用系统和单向比例减压阀;单向比例减压阀通过液控单向阀连接储能器;电磁换向阀/电磁换向球阀(5)控制液控单向阀反向开闭,压力继电器(6)用于设定储能器内压力阈值并在液压注塑机处于保压状态时控制电磁换向阀/电磁换向球阀(5)、比例减压阀(3)和电磁溢流阀(1)工作,使蓄能器向系统提供保压能量。

## 一种液压注塑机节能保压装置

### 技术领域

[0001] 本发明公开了一种液压注塑机液压控制装置,具体说是一种液压注塑机节能保压装置,属于液压注塑机节能技术领域。

### 背景技术

[0002] 注塑机是塑料制品行业主要生产设备,市场保有量很大,也是能源消耗大户。市场现有的注塑机有全电动驱动和液压驱动两大类,全电动注塑机节能效果好但价格昂贵,目前较为普遍使用的主要是液压驱动型。注塑机的工作循环一般包括合模、锁模、射胶、保压、冷却、开模、顶出等不同工作阶段,各阶段对液压系统的压力和流量要求都不相同。在一个工作循环周期内,注塑机的实际压力和实际流量是变化的,时大时小,有时几乎为零。在实际流量较小时,油泵的供油量远远大于负载实际消耗量,供大于求,富余的处于高压状态下的液压油全部经溢流阀溢流。高压状态下的液压油经溢流阀后放出大量热能,小流量状态维持的时间越长,所耗散的电能也就越大。因此,注塑机液压系统存在严重的能源浪费问题。

[0003] 传统的定量泵节流调速方法是在油泵的出口与油液应用系统并行接入一个可调节压力的溢流阀,当系统压力超过其设定压力时,溢流阀口打开,释放多余油液回油箱。这种控制方式的优点是能够保持应用系统压力稳定在设定压力,但缺点是多余油液是在与工作系统相同压力下的有压溢流,不仅直接造成了与压力与溢流量乘机成正比的能量损失,能量形式转变成热能后,还需要使用冷却水降低油温,进一步增加了能量损失。目前,定量泵供油的第一代注塑机由手动调节压力的定压溢流阀技术已经退出市场,取代定压溢流阀的是比例压力溢流阀,其溢流压力与输入控制信号(电流或电压信号)成比例关系,并配合使用比例流量控制阀控制流入系统的流量。这种技术是在定量泵和用油系统中间加入一个比例压力和比例流量复合阀,由注塑机控制主板根据各阶段所需的压力和流量向比例压力和比例流量阀发出与所需压力和流量成比例的电流或电压控制信号。比例压力阀根据信号强度调节系统的溢流压力,使系统的工作压力不高于此设定压力值;比例流量阀则根据比例流量信号调整节流阀的开度,控制流入系统的流量。当系统要求压力高而流量较小时,多余的流量通过比例压力阀高压溢流回油箱,虽然由于溢流压力可以比例控制,溢流损失有所减小,还是会造成溢流能量损失。

[0004] 在以上所述注塑机的工作循环中,保压阶段(对于较大注塑件有时还需要冷却阶段)更为特别。在熔融的塑料被高速注入模具的型腔后,需要注射油缸保持一定的高压并维持一定的时间,以保证塑料充满型腔并补充收缩。此时液压系统压力的要求一般仅次于注射时的压力,但对流量的要求很小,因此注塑机在此阶段油泵输出的压力油几乎全部经溢流阀溢流,压力能转变成热能,经由冷却水降温后流回油箱,存在严重的能量损失。而在此阶段之前的锁模阶段则是要求压力最高,流量要求较小,有明显的高压富余流量。

[0005] 目前技术市场上解决此类问题的方法是改上述的节流调速方式为容积调速方式。其一是使用变量泵使输出流量根据需求变化。该方法缺点是变量泵结构复杂,响应慢,成本

较高,使用场合较少;其二是使用定量泵和伺服电机,通过改变电机转速的方式改变输出流量大小,以满足不同压力和流量的要求。该方法是目前现场采用较多的方法,存在伺服驱动系统价格高(特别是大功率伺服电机系统),由于伺服电机要求其配和使用油泵的转动惯量小,且工作中频繁地大幅度且大加速度的变速,使得性能优良的双作用叶片泵不再适合在注塑机上使用,适用油泵型号受限,油泵寿命降低,系统改造复杂等缺点。本发明结构简单,成本低,可以解决以上的问题。

[0006] 为了解决普通交流异步电动机驱动定量泵所组成的液压油源因无法改变其输出油液的流量和压力,从而造成保压阶段能量浪费严重的情况,现有以下两种技术。

[0007] 现有技术之一是:把以上的定量泵改为输出流量可调的变量泵。这种泵必须能够在运行过程中迅速改变排量以满足注塑机工作环节的快速变化的要求。

[0008] 这种技术的缺点是:变量泵的结构复杂,价格昂贵,内泄漏大等固有问题使其性能价格比并不突出,实际现场使用不多。是一个最早出现但没有得到规模推广应用的技术。

[0009] 现有技术之二是:目前市场较多采用的是伺服或变频电机驱动定量油泵供油,可以通过改变驱动电机的转速,改变油泵输出油液的流量和压力。其中变频电机驱动定量泵技术由于变频电机的转动惯量较大,速度变换所需的时间较长,有时不能满足某些对注塑压力和时间要求精准的注塑件的工艺要求,该技术在市场上已经难以见到。伺服电机较好地克服了变频电机时间响应慢的缺点,目前市场应用较多。

[0010] 这种技术的缺点是:

1、伺服电机和其专用驱动电源价格均较高,特别是对于一些中大型注塑机,其需要的驱动电机功率和数量较大,成本很高。

[0011] 2、原普通电机驱动的定量泵常采用双作用叶片泵,这种泵由于径向力平衡,流量均匀,工作寿命长,有其独特的优点。伺服电机驱动时一般多采用齿轮泵来适应频繁和剧烈的转速变化,而齿轮泵内部径向力不平衡,寿命相对较短。

[0012] 3、使用原普通电机驱动定量泵的注塑机市场存量巨大,若使用伺服电机驱动技术进行技术改造需要拆除原注塑机的电机和油泵,一般原电机和油泵作报废处理,且改造工作量大。

## 发明内容

[0013] 本发明所要解决的技术问题,在于克服现有技术存在的缺陷,提供一种液压注塑机节能保压装置。在定量泵液压系统中联接一套可以为保压阶段提供满足保压压力和流量的能量储备装置(储能器),该装置在系统工作在锁模等高压阶段时吸收部分高压能量并锁存,在保压阶段时接通储能器与系统的连接,并使油泵零压卸载,由储能器单独为注塑机提供保压压力,从而达到节能的目的。

[0014] 本发明实现发明目的的主要技术思路是:在液压注塑机液压系统的供油油路上并接上一个能量储备装置(储能器),所述能量储备装置在液压注塑机工作在锁模等高压阶段时吸收部分高压能量并锁存;在液压注塑机工作在保压阶段时,能量储备装置反向向液压注塑机供油,并使油泵零压卸载,由储能器单独提供液压注塑机保压压力,从而达到节能的目的。

[0015] 本发明为实现发明目的采用的技术方案是:一种液压注塑机节能保压装置,包括

油泵 100, 电磁溢流阀 1, 主单向阀 2, 单向比例减压阀 3, 液控单向阀 4, 电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5, 压力继电器 6, 储能器 7。油泵油管并联连接主单向阀 2 和电磁溢流阀 1, 主单向阀 2 并联连接应用系统和单向比例减压阀 3 的减压口; 电磁溢流阀 1 是一种可以通过电磁信号控制油泵卸载的压力调节阀, 初始电磁阀不通电, 溢流阀处于关闭状态。单向比例减压阀 3 的进油口通过液控单向阀 4 的反向出口连接储能器 7。电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5 控制液控单向阀反向开闭。压力继电器 (6) 用于设定储能器内压力阈值并在液压注塑机处于保压状态时控制电磁换向阀 / 电磁换向球阀 (5)、比例减压阀 (3) 和电磁溢流阀 (1) 工作, 蓄能器向系统提供保压油, 油泵卸载。

[0016] 本发明装置的工作过程如下:

油泵电机启动后, 油泵输出定量的压力油液。油液通过油管到达电磁溢流阀 1, 同时通过主单向阀 2 接应用系统和单向比例减压阀 3。

[0017] 当系统压力大于储能器内气囊中气体压力时, 系统油液可通过单向比例减压阀 3 中的单向阀和液控单向阀 4 流入储能器。随着油液的流入, 储能器内压力升高, 当达到内外压力平衡后停止流入。

[0018] 当系统压力降低时, 液控单向阀锁存储能器内的压力能。

[0019] 储能器内的压力油作用在压力继电器 6 的触点开关的簧片上, 当压力高于继电器设定值时, 触点发出变化信号。当注塑机进入保压 (冷却) 阶段, 则在压力继电器没有发出“欠压”信号时, 使电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5 电磁铁通电, 接通液控单向阀的控制油路, 反向打开液控单向阀, 蓄能器向系统提供压力油; 同时电磁溢流阀 1 电磁铁通电, 使其零压卸载, 主单向阀 2 隔离系统压力。若储能器内压力低于压力继电器设定值, 立即停止电磁溢流阀 1 卸载, 恢复油泵供油, 保证保压工序的正常进行。

[0020] 压力油从蓄能器经液控单向阀进入单向比例减压阀, 单向比例减压阀根据注塑机设定的保压阶段的比例电信号控制减压阀出口的压力满足系统保压的要求, 并确保压力不超过系统比例溢流阀的实际定压值, 以防蓄能器内油液经比例溢流阀溢流。保压阶段结束, 关闭液控单向阀, 锁定蓄能器中的剩余压力。

[0021] 本发明装置, 结构简单合理, 成本低廉, 充分利用注塑机保压阶段需求压力低于高压锁模等阶段压力且有富余压力能量, 而保压时油液需求极少的工作特点, 采用容量较小的储能器保压 (同时油泵零压卸载), 由储能器单独为系统提供保压压力, 从而达到节能的目的, 并且提高了油泵的使用寿命。储能器的储能不影响原有液压系统的功能, 不改变原系统的油泵与驱动电机, 提高能源利用率的同时有效减少节能改造成本。

#### 附图说明

[0022] 图 1 是本发明液压注塑机节能保压装置液压原理示意图。

[0023] 图 2 是本发明液压注塑机节能保压装置电控原理框图。

[0024] 图 3 是本发明液压注塑机节能保压装置工作控制逻辑图。

[0025] 图 4 是注塑机压力循环图。

[0026] 图 5 是注塑机功率循环图。

#### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例,对本发明做进一步详细说明。

[0028] 如图 1 所示,本发明公开的液压注塑机节能保压装置,包括油泵 100,电磁溢流阀 1,主单向阀 2,单向比例减压阀 3,液控单向阀 4,电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5,储能器 7。油泵油管并联连接主单向阀 2 和电磁溢流阀 1,主单向阀 2 并联连接应用系统和单向比例减压阀 3 的减压口。单向比例减压阀 3 的进口通过液控单向阀 4 的反向出口连接储能器 7。电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5 控制液控单向阀反向开闭。压力继电器 6 用于设定蓄能器内压力阈值。通过 PLC 读取液压系统实时压力和流量设定信号,压力继电器 6 在液压注塑机处于保压状态是控制电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5、比例减压阀 3 和电磁溢流阀 1 工作。控制电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5、比例减压阀 3 和电磁溢流阀 1,达到由储能器单独提供液压注塑机保压压力和油泵卸载的目的。

[0029] 电磁溢流阀 1,主单向阀 2,单向比例减压阀 3,液控单向阀 4,电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5,压力继电器 6 集成安装在一个专门设计的液压阀块上,阀块内部通道按图 1 所示原理图设计连接,蓄能器 7 安装在支架上,蓄能器安全组件(选配)安装在蓄能器出口并与液压阀块通过管道连接,组成一个相对独立的液压控制模块。

数模 (D/A) 转换,模数(A/D)转换,PLC 等电气控制元件按电器安装规范安装在电控箱内,通过控制连线与电磁溢流阀 1 的电磁阀控制端、单向比例减压阀 3 的电磁控制端、压力继电器 6 的触点开关、电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5 电磁控制端以及注塑机系统比例流量控制和比例压力溢流控制阀控制端(图中未标出)相接。

[0030] 液压控制模块的入口通过液压管与油泵的出口联接(图 1 所示),模块的出口用液压管与液压应用系统联接。两路 A/D 转换通道分别接入原注塑机液压系统的压力和流量控制信号(假定原注塑机使用定量泵供油,注塑机各阶段对液压油液不同的流量和压力要求是通过比例压力阀和比例流量阀进行调节,而控制两阀的比例控制信号由注塑机控制主板发出)。

[0031] 工作过程如下:油泵电机启动后,油泵输出定量的压力油液。油液通过油管到达电磁溢流阀 1,同时通过主单向阀 2 接应用系统和单向比例减压阀 3 的减压口。

[0032] 当系统压力大于储能器内的气囊预充气体压力时(其他形式的储能器类似),系统油液可通过单向比例减压阀 3 中的单向阀和液控单向阀正向流入储能器并压缩气囊。随着油液的流入,气囊内压力升高,当达到内外压力平衡后停止流入。

[0033] 当系统压力降低时,液控单向阀反向锁存储能器内的压力能。

[0034] 储能器内的压力油作用在压力继电器 6 的触点开关的簧片上,当压力高于继电器设定值时,触点发出变化信号。蓄能器设定压力高于指定注塑产品保压阶段所需压力值一个合理范围,以保证蓄能器内部存储的最少油液压力经过比例减压阀减压后还能满足保压阶段的需求。

[0035] 电控系统 PLC 通过预先设定的工作参数判断注塑机是否进入保压(冷却)阶段,若已经入,则在压力继电器没有发出“欠压”信号时,使电磁换向阀 / 电磁换向球阀 5 电磁铁通电,接通液控单向阀的控制油路,反向打开液控单向阀,蓄能器向系统提供压力油,并控制比例减压阀减压口压力满足保压要求;同时 PLC 接通电溢流阀 1 电磁铁电源,使其零压卸载;主单向阀 2 隔离系统压力。若储能器内压力低于压力继电器设定值,PLC 在接到“欠压”信号后立即停止电磁溢流阀 1 卸载,恢复油泵供油,保证保压工序的正常进行。

[0036] 压力油从蓄能器经安全组件(选用)、液控单向阀进入单向比例减压阀进油口,比例减压阀根据 PLC 设定的比例电信号控制减压阀出口的压力满足系统保压的要求。

[0037] 保压阶段结束,关闭液控单向阀控制信号,液控单向阀反向锁定蓄能器中的剩余压力。

[0038] 图 1 中,(原液压系统的)定量油泵从油箱中泵出油液通过油管联接进入本发明模块的入口,随后油液分成两路,一路进入电磁溢流阀,初始状态时电磁溢流阀关闭,油液无法通过溢流阀,只能流向单向阀。

[0039] 流过单向阀的油液流向液压应用系统,若此时系统油压超过蓄能器内压力,系统油液会通过单向比例减压阀内部的单向阀—液控单向阀—蓄能器安全组件(可选配)进入蓄能器。由于保压阶段所需消耗的油液量很少,选用的蓄能器容量只需稍大于一次保压阶段所耗油的容积即可,因此蓄能器在流入少量油液后压力迅速上升到与外界压力平衡,不再接收外部油液的继续流入,一般不会对注塑机正常工作造成影响。

[0040] 图 2 电控原理框图,系统控制单元可采用单片机或者可编程控制器(PLC)并扩展两个模数转换(A/D)通道和一个数模转换(D/A)通道,其中两个 A/D 通道用来采集注塑机控制器发给其液压系统比例压力和流量阀的(模拟)控制信号,D/A 通道则是本模块控制器控制比例减压阀出口压力的控制信号。

[0041] 压力继电器的开关信号与 PLC 控制器的输入端子连接,当蓄能器出口油压小于(或大于)其设定值时,向控制器发出“欠压”或“正常”的信号。

[0042] 由图 3 工作逻辑图所示,本发明装置启动前,使用人机界面把注塑机将要使用的注塑循环中保压阶段设定的系统压力和流量值以及达不到蓄能器蓄能最低压力要求的低压阈值存入指定单元。启动并初始化后,可编程控制器(PLC)启动 A/D 功能,读取系统在线系统的压力和流量信号。

[0043] 可编程控制器(PLC)把在线的压力与存储在可编程控制器(PLC)中的低压阈值进行比较,若在线压力低于预先存入的低压阈值,说明现阶段系统油液压力尚不能被蓄能器吸收,模块内各部分保持或恢复原始状态;若在线压力大于等于低压阈值,则转而比较流量信号。

[0044] 可编程控制器(PLC)把在线的流量信号与保压阶段的流量信号比较,若在线的流量信号大于保压段设定的流量信号值,说明注塑机工作在非保压阶段,此时模块各部分保持或恢复原始状态,在系统在线压力大于此时蓄能器内油液压力的情况下,系统油液会部分通过单向比例减压阀中的单向阀、液控单向阀正向入口流入蓄能器;若在线压力低于此时蓄能器内油液压力,以上单向阀关闭蓄能器入口。

[0045] 若以上在线的流量信号等于或小于保压段设定的流量信号值(保压阶段的流量设定值一般在系统工作循环中最小),说明注塑机工作在保压阶段,此时还需检查蓄能器内的压力是否能满足系统保压要求。

[0046] 若压力器没有发出“欠压”信号,说明蓄能器可以为保压阶段提供压力和流量,可编程控制器(PLC)使方向控制阀/方向控制球阀电磁铁通电,接通液控单向阀控制油路,使液控单向阀反向导通;同时可编程控制器(PLC)通过 D/A 通道向单向比例减压阀送出保压段要求的比例控制信号,使蓄能器的高压油液通过减压阀减压,达到保压段对压力和流量的要求(实际应用中减压阀的控制压力信号比系统保压段设定压力信号稍低,但保持在许

可范围。主要是防范信号误差造成减压后压力高于注塑机比例压力阀设定压力时会造成蓄能器内高压油液通过注塑机的溢流阀溢流)。

[0047] 若在上述保压阶段压力继电器发出“欠压”信号,可编程控制器(PLC)将立即恢复原始状态,即油泵停止卸载,并提供保压阶段的压力和液流,确保注塑机正常工作。

[0048] 例如:

注塑机完成一个注塑工作循环一般需要快速合模、慢速合模、高压锁模、射胶、保压、(溶胶)冷却、开模、工件顶出等不同工作阶段。在一个工作循环周期内,注塑机的实际压力和实际流量是变化的,时大时小,有时几乎为零。在实际流量较小时,油泵的供油量远远大于负载实际消耗量,供大于求,对于定量泵系统,富余的高压油液全部经溢流阀溢流。此类情况在注塑机的保压阶段最为严重,高压状态下的液压油经溢流阀后还放出大量热能,保压需要的时间越长,所耗散的电能也就越大。因此,注塑机液压系统存在严重的能源浪费问题。

[0049] 典型的注塑机压力和功率曲线如下图 4、5 所示。从图中可以看出,若注塑机的一个工作循环耗时 70 秒(s),在每个工作循环的 0~10s,对应快(慢)速合模阶段,前面部分需要的压力不大,但流量较大;10~14s 注塑机进入高压锁模阶段,此时注塑动模和静模已经合拢,需要注塑机液压系统的最高压力锁紧模具,一般设定流量为泵额定流量的 15% 左右,而在锁模后期真实流量近乎为 0;14~20s 注塑机进入射胶阶段,根据注射工艺和注射量的不同所需液压压力和流量不同,但一般情况下该段压力和流量较高;20~65s 注塑机进入保压阶段,保压压力比注射时稍有减低,但理论流量要求近乎为零;65~67s 注塑机进入溶胶和冷却的并行阶段,溶胶压力和流量达到高值;67~69s 注塑机进入开模阶段,需要一个短时高压开模,但流量要求减低很多,69~70s 注塑机辅助油缸把注塑件顶出模具,此段压力和流量都以较低结束本次工作循环。

[0050] 1、本发明装置,在其电源开关启动后,可编程控制器(PLC)通过两个模数转换(A/D)通道采集注塑机控制系统发出的系统设定的压力和流量信号,并与可编程控制器(PLC)内部保存的注塑机各阶段压力和流量信号相比较。

[0051] 2、0~10s 段,模块采集到注塑机工作在该段时的设定压力和流量信号,可编程控制器(PLC)通过比较判别出采集的压力小于预先存入的蓄能器最低压力(一般此时的系统压力达不到保压时的最低压力要求),可编程控制器(PLC)不动作,即模块此阶段对原注塑机液压系统工作没有影响。系统在此阶段需要油液量最大,对应比例流量阀开度最大,基本没有多余油液。若偶尔出现多余油液通过比例溢流阀溢流,由于比例压力阀此时的设定压力较低,能量损失也较小。

[0052] 3、10~14s 段,注塑机进入高压锁模阶段,系统设定压力很高,流量 15% 左右。液压系统的工作过程是:刚由上阶段的慢速合模进入锁模阶段时,由于锁紧油缸加压动作及模具间尚有间隙等原因,在压力提高的同时会有一定流量,随着动作完成,压力达到最高值,实际需要流量会急剧减少。在此过程中,只要油液压力高于蓄能器内部压力,油液将通过与减压阀并联的单向阀和液控单向阀进入蓄能器中,并挤压蓄能器内部的气囊。气囊内部预先装入一定压力的气体(压力高于满足注塑机保压阶段要求的压力)。由于保压阶段对油液的流量要求很小,所选用的蓄能器额定容量也只需满足即可。在流入不多的油液后,气囊内压力上升到与外界油压相等,油液停止流入蓄能器,因此不会影响注塑机的锁模工作。



[0053] 4、14~20s 注塑机进入射胶阶段。此阶段的设定压力一般不高于锁模阶段的压力，蓄能器内的压力被液控单向阀锁存。在此阶段可编程控制器(PLC)保持原始状态，不干预注塑机工作。

[0054] 5、20~65s 注塑机进入保压阶段。可编程控制器(PLC)在通过比较压力和流量信号，判定注塑机进入保压阶段后，检查压力继电器的状态，若此时蓄能器压力正常，可编程控制器(PLC)同时送出(1)启动换向阀 / 换向球阀；(2)通过数模(D/A)通道送比例减压阀控制信号；(3)启动电磁溢流阀的卸载功能。使液控单向阀的控制油路接通压力油，液控单向阀反向导通，蓄能器内的压力油液进入比例减压阀减压为保压阶段所需压力；同时使油泵油液通过电磁溢流阀卸载回油箱，主单向阀隔离系统与油泵；若继电器发出“欠压”信号，可编程控制器(PLC)立即关闭电磁溢流阀的卸载功能，回复系统原始设置，确保保压不被中断。

[0055] 6、65~67s 注塑机进入溶胶阶段。若系统实际压力高于蓄能器内压力，油液会流入蓄能器直到内外压力一致。由于一般溶胶阶段对速度要求并不严格，少量油液分流不影响性能。

[0056] 7、67~69s 注塑机进入开模阶段。短暂的高压会进一步给蓄能器充油。

[0057] 8、69~70s 注塑机顶出阶段，模块控制器保持不动作。蓄能器带着剩余压力油液等待进入下一个循环。

[0058] 由于和蓄能器直接连接的液控单向阀和电磁换向球阀等液压器件的密封保压性能好，以及可控制比例减压阀出口压力等于保压设定压力(实际可以略小于设定保压压力一个许可值)，确保蓄能器中的压力油液不会从注塑机控制的比例压力溢流阀中溢流损失，所以蓄能器在一个工作循环中只消耗保压和期间系统内部泄漏所需的少量油液，因此在下一个循环中，只需要短暂的高压就可以恢复压力储存，这为此种工作方式不对原系统造成明显影响提供了条件。

[0059] 在注塑机的整个工作循环中，塑料件注射成型后的保压阶段是必不可少的工艺。保压时要求较高的液压压力，流量只需补偿注塑件充分充满和收缩以及油路泄漏，实际消耗量很小，普通定量油泵供油的注塑机保压时间越长能源浪费越严重。根据注塑材料、工件形状和大小的不同，需要保压阶段的时间长短不同，保压的压力也有区别，但一般的规律是，保压时系统压力低于系统锁模压力和射胶压力，且定量泵的额定流量大大高于高压锁模阶段的实际油液需求，这为利用蓄能器存储部分多余高压能量用于保压阶段提供了条件。由于保压阶段对油量的消耗很小，蓄能器容量只需大于最大保压时间的实际消耗量及系统元件的内泄漏就可以满足要求，即蓄能器在注塑机工作的高压阶段会短时间内完成充液，一般不对原注塑机系统造成影响。而保压阶段的长短与节能效果成正比例关系。

[0060] 本发明使用的蓄能器提供的保压节能技术还可以使用在其它类似需要保压阶段工作的液压机械，例如液压压力机等。

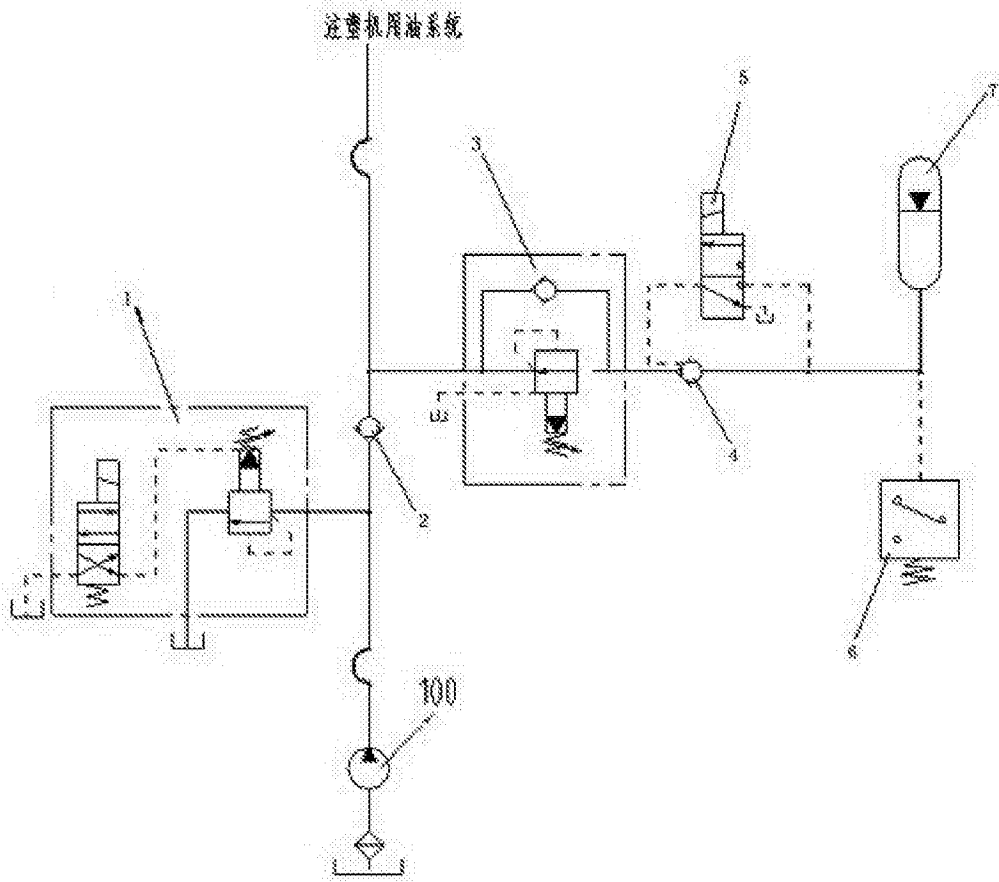


图 1

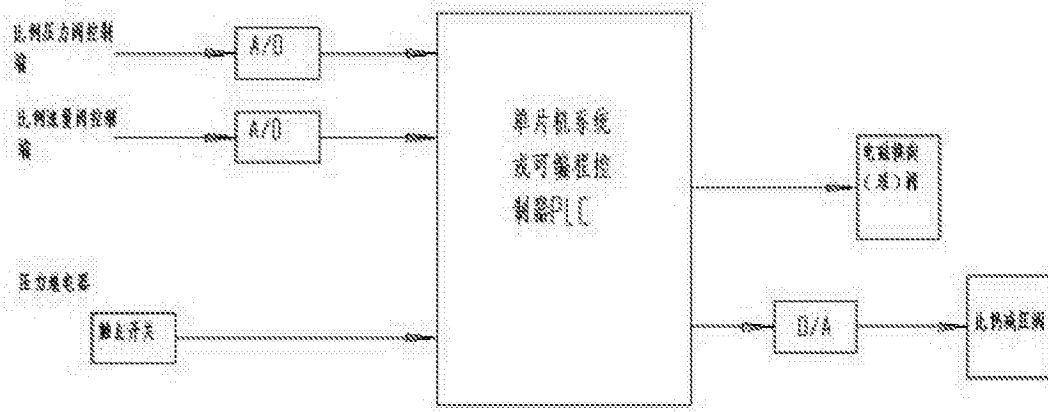


图 2

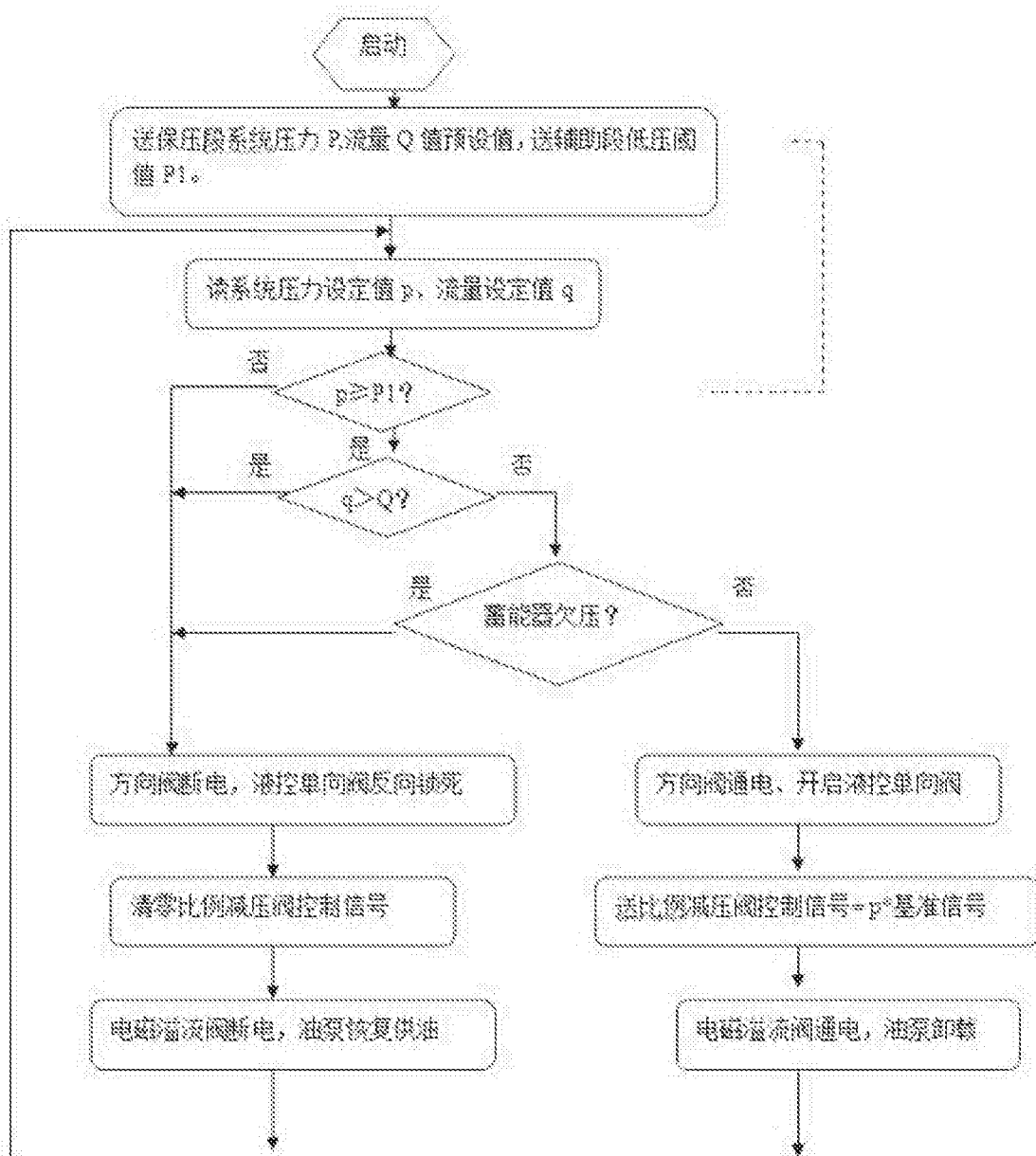


图 3

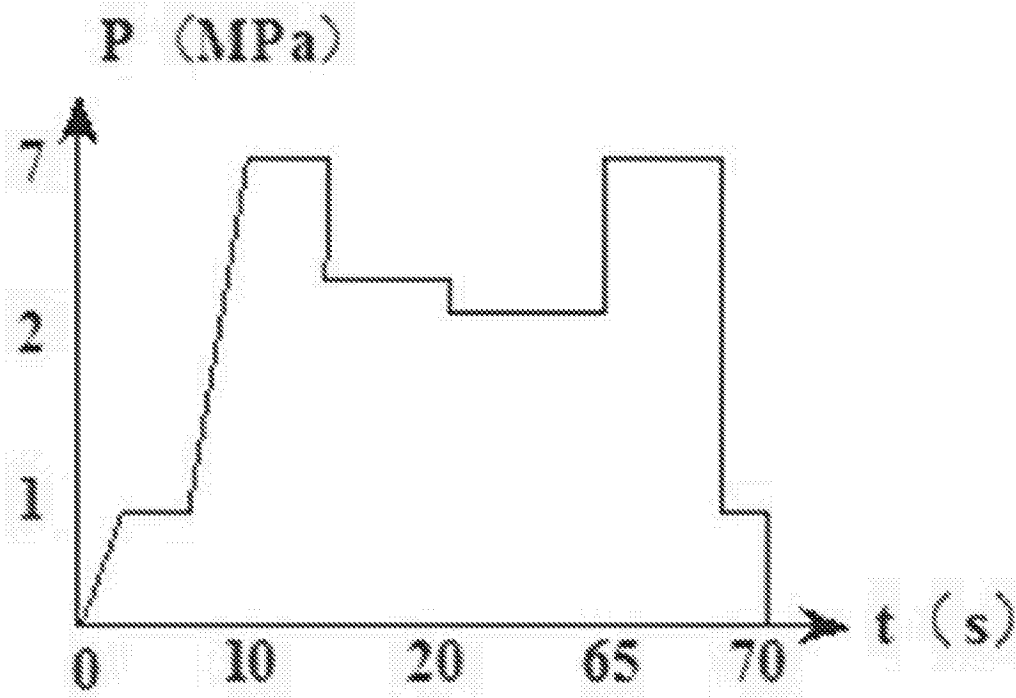


图 4

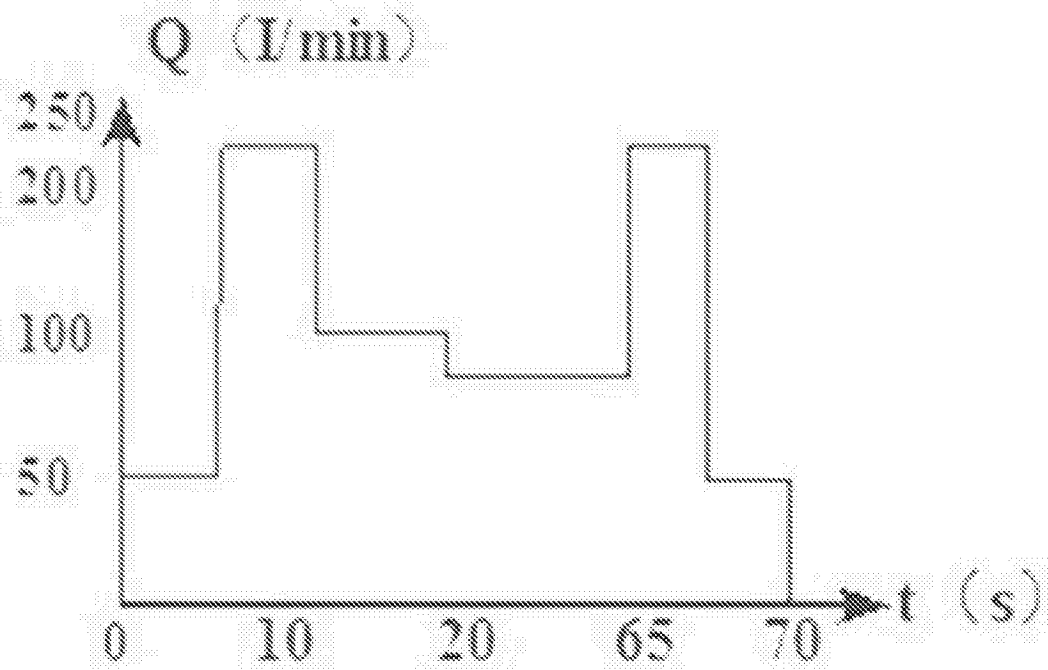


图 5