



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205530438 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620069754.7

(22)申请日 2016.01.24

(73)专利权人 吉林大学

地址 130022 吉林省长春市人民大街5988号

(72)发明人 张宇 王继新 韩燊睿 高靖

韩云武 杨永海 范久臣 李新华

(74)专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103

代理人 张建成

(51)Int.Cl.

E02F 9/22(2006.01)

E02F 3/42(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

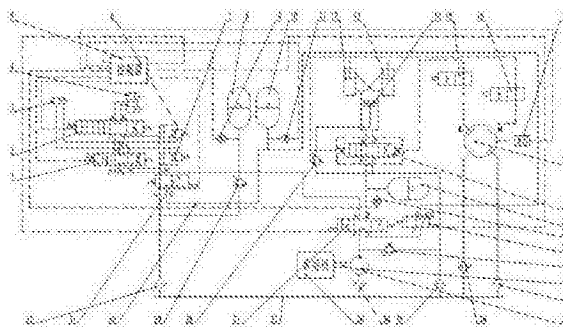
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

无溢流损失装载机液压系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种无溢流损失的装载机液压系统,在装载机原始液压系统的基础上加装蓄能器、换向阀、传感器、控制器等部件,并且进行部分简化,通过相应的控制策略,可以实现定量泵输出流量与负载(外负载与蓄能器)需求流量相匹配,完全避免溢流损失,减小节流损失和沿程损失;回收势能用于向转向器供能,将装载机的多泵液压系统改为单泵液压系统,通过蓄能器存储能量,减小液压系统建压时间和发动机装机功率,实现装载机整机效率的提高。利用蓄能器吸收压力冲击,提高了液压系统的稳定性、可靠性和元件的疲劳寿命。



1. 一种无溢流损失装载机液压系统,其特征在於:包括发动机、传动轴、过滤器、油箱、定量泵、三位四通换向阀、两位三通换向阀,蓄能器、转向器、转向限位阀、流量放大阀、转向油缸、安全阀、传感器、单向阀、双作用安全阀、多路阀、转斗油缸、动臂油缸、控制器;所述蓄能器包括高压蓄能器(8)、低压蓄能器(10)和转向蓄能器(20);所述转向限位阀包括左转向限位阀(15)和右转向限位阀(16);所述流量放大阀包括或门型梭阀(14)、第一三位四通换向阀(19)和第二安全阀(28);所述传感器包括第一压力传感器(9)、第二压力传感器(11)、第三压力传感器(21)和转速传感器(17);所述多路阀包括三位六通换向阀(1)和四位四通换向阀(2);所述双作用安全阀包括有杆腔双作用安全阀(6)和无杆腔双作用安全阀(7);所述安全阀包括第一安全阀(23)、第二安全阀(28)、第三安全阀(29)和第四安全阀(36);所述过滤器包括第一过滤器(32)、第二过滤器(34)、第三过滤器(35)和第四过滤器(37);发动机(26)通过传动轴(25)与定量泵(24)联接;定量泵(24)进油口经第二过滤器(34)与油箱(33)连接,出油口分两路,一路与第二三位四通换向阀(27)的P口相连,另一路与第一安全阀(23)相连;第一安全阀(23)出油口经第三过滤器(35)与油箱(33)相连;第二三位四通换向阀(27)出油口A分为三路,一路与三位六通换向阀(1)的P、P1口相连,一路与高压蓄能器(8)相连,另一路通过第三安全阀(29)经过第一过滤器(32)与油箱(33)相连,出油口B分两路,一路与第一三位四通换向阀(19)的P口相连,一路与转向转向蓄能器(20)相连,T口与第一两位三通换向阀(22)的P口相连;第一两位三通换向阀(22)的A口分两路,一路与转向器(18)进油口相连,一路与低压蓄能器(10)相连;B口经第三过滤器(35)与油箱(33)相连;转向器(18)出油口L经过左转向限位阀(15)与第一三位四通换向阀(19)控制端相连,出油口R经过右转向限位阀(16)与第一三位四通换向阀(19)控制端相连;第一三位四通换向阀(19)的A口与左转向油缸(12)的无杆腔和右转向油缸(13)的有杆腔相连;B口与左转向油缸(12)的有杆腔和右转向油缸(13)的无杆腔相连;或门型梭阀(14)的两个输入口与第一三位四通换向阀(19)的A、B口相连,输出口通过第二安全阀(28)经过第三过滤器(35)与油箱(33)相连;三位六通换向阀(1)的A口与四位四通换向阀(2)的P口相连,三位六通换向阀(1)的A1口分两路,一路与转斗油缸(3)有杆腔相连,一路通过有杆腔双作用安全阀(6)经第二两位三通换向阀(31)与油箱(33)相连,B口分两路,一路与转斗油缸(3)无杆腔相连,另一路通过无杆腔双作用安全阀(7)经由第二两位三通换向阀(31)与油箱(33)相连;四位四通换向阀(2)的P口与三位六通换向阀(1)的A口相连,T口与第二两位三通换向阀(31)的P口相连,A口与动臂油缸(4)的有杆腔相连,B口与动臂油缸(4)的无杆腔相连;第二两位三通换向阀(31)的P口分别与三位六通换向阀(1)、四位四通换向阀(2)的T口,有杆腔双作用安全阀(6)、无杆腔双作用安全阀(7)的出口相连,A口经由第一过滤器(32)与油箱(33)相连,B口通过单向阀(30)与低压蓄能器(10)相连;控制器(5)的信号输入端分别与三位六通换向阀(1)、四位四通换向阀(2)的操纵手柄,第一压力传感器(9)、第二压力传感器(11)、第三压力传感器(21)和转速传感器(17)的信号输出端相连;控制器(5)的输出端分别与第一两位三通换向阀(22)、第二三位四通换向阀(27)和第二两位三通换向阀(31)的信号输入端相连;第一压力传感器(9)、第二压力传感器(11)和第三压力传感器(21)分别通过液压管路与高压蓄能器(8)、低压蓄能器(10)和转向蓄能器(20)相连;

在多路阀与定量泵(24)之间加装第二三位四通换向阀(27)、高压蓄能器(8);在第一三位四通换向阀(19)与第二三位四通换向阀(27)之间加装转向蓄能器(20);在液压工作系统

回油油路中加装第二两位三通换向阀(31)和低压蓄能器(10),并且将低压蓄能器(10)与转向器(18)进油口相连;在第二三位四通换向阀(27)回油口与油箱(33)之间加装第一两位三通换向阀(22);第一两位三通换向阀(22)的A口与转向器(18)的进油口相连,B口通过第三过滤器(35)与油箱(33)相连;控制器(5)检测三位六通换向阀(1)和四位四通换向阀(2)的操作手柄角度,并且通过第一压力传感器(9)、第二压力传感器(11)、第三压力传感器(21)和转速传感器(17)分别检测高压蓄能器(8)的压力、低压蓄能器(10)的压力、转向蓄能器(20)的压力和转向器(18)的转速,然后通过相应的控制策略驱动第一两位三通换向阀(22)、第二三位四通换向阀(27)和第二两位三通换向阀(31)工作;实现定量泵(24)驱动转斗油缸(3)、动臂油缸(4)、左转向油缸(12)和右转向油缸(13)正常工作且无溢流损失,并且减少节流损失。

2. 根据权利要求1所述的一种无溢流损失装载机液压系统,其特征在于:装载机液压系统中的高压蓄能器(8)可单独驱动也可与定量泵(24)合流共同驱动转斗油缸(3)和动臂油缸(4);转向蓄能器(20)可单独驱动也可与定量泵(24)合流共同驱动左转向油缸(12)与右转向油缸(13);低压蓄能器(10)可单独向转向器(18)供油也可与定量泵(24)合流共同向转向器(18)供油,低压蓄能器(10)也可用于回收势能。

3. 根据权利要求1所述的一种无溢流损失装载机液压系统,其特征在于:三位六通换向阀(1)、四位四通换向阀(2)、转向器(18)均无中位回油功能。

无溢流损失装载机液压系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工程机械技术领域,特别涉及一种装载机无溢流损失的节能液压系统。

背景技术

[0002] 装载机是一种应用广泛的工程机械,液压系统是其重要的组成部分,一般由工作液压系统和转向液压系统组成。在中小型装载机中,工作液压系统一般采用定量泵,容易造成泵与负载需求流量不匹配,出现溢流损失,导致燃油经济性下降和油温升高。大型装载机工作液压系统普遍采用变量泵,造价高昂且液压件对污染敏感。转向液压系统为保证在发动机怠速的情况下仍能快速进行全转向,提高生产效率,一般选用大排量定量泵,但是在发动机高速时会产生大量的功率损失。

[0003] 目前产品主要采用的节能技术有双泵合流技术和双泵合流等值卸荷技术,但是均没有彻底解决溢流问题,所以节能效果非常有限。小松公司在其装载机转向系统流量放大阀中应用了合流技术,但是技术难度大,成本高,无法大规模推广。变量泵技术虽然可以降低功率损失,但是由于其造价昂贵,目前难以普及。

[0004] 本实用新型提出了一种节能液压系统,通过对定量泵系统进行改进,就可完全避免溢流损失,减少节流损失和沿程损失,实现与变量泵系统相同的节能效果,同时避免了高昂的造价。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种无溢流损失的装载机液压系统。

[0006] 本实用新型所述系统由发动机、传动轴、过滤器、油箱、定量泵、三位四通换向阀、两位三通换向阀,蓄能器、转向器、转向限位阀、流量放大阀、转向油缸、安全阀、传感器、单向阀、双作用安全阀、多路阀、转斗油缸、动臂油缸、控制器。所述蓄能器包括高压蓄能器8、低压蓄能器10和转向蓄能器20;所述转向限位阀包括左转向限位阀15和右转向限位阀16;所述流量放大阀包括或门型梭阀14,第一三位四通换向阀19第二安全阀28;所述传感器包括第一压力传感器9、第二压力传感器11、第三压力传感器21和转速传感器17;所述多路阀包括三位六通换向阀1和四位四通换向阀2;所述双作用安全阀包括有杆腔双作用安全阀6和无杆腔双作用安全阀7;所述安全阀包括第一安全阀23、第二安全阀28、第三安全阀29和第四安全阀36;所述过滤器包括第一过滤器32、第二过滤器34、第三过滤器35和第四过滤器37。所述发动机26通过传动轴25与定量泵24联接;所述定量泵24进油口经第二过滤器34与油箱33连接,出油口分两路,一路与第二三位四通换向阀27的P口相连,另一路与第一安全阀23相连;第一安全阀23出油口经第三过滤器35与油箱33相连;第二三位四通换向阀27出油口A分为三路,一路与三位六通换向阀1的P、P1口相连,一路与高压蓄能器8相连,另一路通过第三安全阀29经过第一过滤器32与油箱33相连,出油口B分两路,一路与第一三位四通换向阀19的P口相连,一路与转向蓄能器20相连,T口与第一两位三通换向阀22的P口相连。

第一两位三通换向阀22的A口分两路,一路与转向器18进油口相连,一路与低压蓄能器10相连;B口经第三过滤器35与油箱33相连。转向器18出油口L经过左转向限位阀15与第一三位四通换向阀19控制端相连,出油口R经过右转向限位阀16与第一三位四通换向阀19控制端相连。第一三位四通换向阀19的A口与左转向油缸12的无杆腔和右转向油缸13的有杆腔相连;B口与左转向油缸12的有杆腔和右转向油缸13的无杆腔相连。或门型梭阀14的两个输入口与第一三位四通换向阀19的A、B口相连,输出口通过第二安全阀28经过第三过滤器35与油箱33相连。三位六通换向阀1的A口与四位四通换向阀2的P口相连,A1口分两路,一路与转斗油缸3有杆腔相连,一路通过有杆腔双作用安全阀6经第二两位三通换向阀31与油箱33相连,B口分两路,一路与转斗油缸3无杆腔相连,另一路通过无杆腔双作用安全阀7经由第二两位三通换向阀31与油箱33相连。四位四通换向阀2的P口与三位六通换向阀1的A口相连,T口与第二两位三通换向阀31的P口相连,A口与动臂油缸4的有杆腔相连,B口与动臂油缸4的无杆腔相连。第二两位三通换向阀31的P口分别与三位六通换向阀1、四位四通换向阀2的T口,有杆腔双作用安全阀6、无杆腔双作用安全阀7的出口相连,A口经由第一过滤器32与油箱33相连,B口通过单向阀30与低压蓄能器10相连。控制器5的信号输入端分别与三位六通换向阀1、四位四通换向阀2的操纵手柄,第一压力传感器9、第二压力传感器11、第三压力传感器21和转速传感器17的信号输出端相连。控制器5的输出端分别与第一两位三通换向阀22、第二三位四通换向阀27和第二两位三通换向阀31的信号输入端相连。压力传感器9、11和21分别通过液压管路与蓄能器8、10和20相连。

[0007] 与现有技术相比本实用新型的有益效果是:

[0008] 1、本实用新型实现了在对原有装载机液压系统改造较小的情况下使泵的输出流量与负载(包括工作负载与蓄能器)需求流量相匹配,避免了溢流损失造成的能源消耗,提高了整机效率。

[0009] 2、本实用新型实现了采用单泵驱动整个液压系统,与原有多泵系统相比减小了节流损失和沿程损失,提高了燃油经济性。

[0010] 3、本实用新型实现了使定量泵系统与变量泵系统具有相同的节能效果。本系统采用了抗污染能力较强、成本较低的定量泵,降低了制造成本和维修成本。同时通过蓄能器吸收压力冲击,提高了液压系统的稳定性、可靠性和元件疲劳寿命。与采用变量泵的负载敏感性系统相比,本系统通过控制可以实现相同的节能效果。

[0011] 4、本实用新型采用能量密度较高的低压蓄能器回收动臂下降势能,用于驱动转向机构,进一步提高了能量利用率。

[0012] 5、本实用新型通过蓄能器存储能量,减小了发动机装机功率,提高了整机经济性。

[0013] 6、本实用新型中液压系统由于蓄能器的存在,减小了液压系统建压的时间,提高了整机的工作效率。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型的结构组成和工作原理示意图

[0015] 图2为总模式逻辑图

[0016] 图3为转向模式逻辑图

[0017] 图4为转向蓄能器判别模式逻辑图

[0018] 图5为工作模式逻辑图

[0019] 图6为怠速模式逻辑图

具体实施方式

[0020] 请参阅图1,为本实用新型的实施例,所述系统由发动机、传动轴、过滤器、油箱、定量泵、三位四通换向阀、两位三通换向阀、蓄能器、转向器、转向限位阀、流量放大阀、转向油缸、安全阀、传感器、单向阀、双作用安全阀、多路阀、转斗油缸、动臂油缸、控制器组成。所述蓄能器包括高压蓄能器8、低压蓄能器10和转向蓄能器20;所述转向限位阀包括左转向限位阀15和右转向限位阀16;所述流量放大阀包括第一三位四通换向阀19,或门型梭阀14和第二安全阀28;所述传感器包括第一压力传感器9、第二压力传感器11、第三压力传感器21和转速传感器17;所述多路阀包括三位六通换向阀1和四位四通换向阀2;所述双作用安全阀包括有杆腔双作用安全阀6和无杆腔双作用安全阀7;所述安全阀包括第一安全阀23、第二安全阀28、第三安全阀29和第四安全阀36;所述过滤器包括第一过滤器32、第二过滤器34、第三过滤器35和第四过滤器37。

[0021] 本实用新型的工作过程和原理如下:

[0022] 由于系统包含工作液压系统和转向液压系统,且根据实际工作条件可知,装载机在工作过程中应该优先保证转向系统正常工作,所以定量泵24应该优先通过第二三位四通换向阀27向转向蓄能器20供能,其次向高压蓄能器8供能。为保证液压系统的正常工作,高压蓄能器8、低压蓄能器10和转向蓄能器20在任何情况下均应该保有驱动对应系统工作一个循环的能量。低压蓄能器10的主要能量来源为回收的动臂下降势能,所以仅在转向器18工作且低压蓄能器10的压力低于下限值时定量泵24才向低压蓄能器10供能。控制模型由转向模式、工作模式和怠速模式构成,转向模式下有子模式转向蓄能器判别模式。装载机工作时首先通过总模式优先选择转向模式,工作模式次之,怠速模式最后;然后选择相应的模式进行控制,三种模式之间又有联系,三种模式遍历之后通过总模式再次进行模式选择,循环往复,确保装载机正常工作。具体过程如下:

[0023] 转向模式

[0024] 1、左转向工况:

[0025] 装载机在正常工作过程中,存在转向工况。驾驶员通过操纵转向器18使第一三位四通换向阀19工作在右位,此时左转向油缸12有杆腔、右转向油缸13无杆腔进油,装载机左转向。在此过程中,控制器5通过第一压力传感器9、第二压力传感器11和第三压力传感器21检测高压蓄能器8、低压蓄能器10和转向蓄能器20的压力,计算其压力变化率,然后驱动第一两位三通换向阀22、第二三位四通换向阀27工作,使定量泵的流量与负载(工作负载与蓄能器)需求流量相匹配,避免溢流损失。具体实施过程如下:

[0026] 控制器5通过转速传感器17检测转向器18速度信号,判别为转向工况。通过检测低压蓄能器10的压力并计算其变化率,进而根据变化率预测其下一时刻的压力值:

[0027] (1) 低压蓄能器10压力值及其预测压力值均高于下限值,则去检测转向蓄能器20的压力值及其变化率,判别其是否足以驱动转向。

[0028] (2) 低压蓄能器10压力值及其预测压力值二者有一项低于压力下限值,则说明其无法保证转向器18供油,所以判断转向器18转速是否为0,如果转向器18转速不为0,优先保

证转向器18供油,则此时控制器驱动第二三位四通换向阀27工作中位,第一两位三通换向阀22工作左位;如果转向器18转速为0,由于低压蓄能器10的主要能量来源为动臂下降的势能,所以定量泵24并不向其充能,此时去检测转向蓄能器20的压力值及其变化率,判别其是否足以驱动转向。

[0029] 在优先满足转向器18供油的情况下,控制器5通过检测转向蓄能器20的压力值、预测压力值和压力变化率,驱动第一两位三通换向阀22、第二三位四通换向阀27工作,有以下情况:

[0030] (1)转向蓄能器20的压力值、预测压力值均高于下限值,其压力变化率也高于相应转向器18转速对应的变化率下限值,说明此时转向蓄能器20内能量足以驱动转向。然后判断三位四通换向阀1、四位四通换向阀2的操作手柄角度是否为0,如果均为0则说明工作装置不动作,则第一两位三通换向阀22、第二三位四通换向阀27均不动作,控制器5进入下一循环判断;如果有一操作手柄角度不为0,则说明工作装置动作,控制程序进入工作模式进行判别。

[0031] (2)转向蓄能器20的压力值、预测压力值和压力变化率中有一值低于其下限值,则说明其保有能量不足以驱动转向,进行转向蓄能器判别模式:则第二三位四通换向阀27工作在右位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24与转向蓄能器20合流。且当第二三位四通换向阀27工作在右位时,在转向未完成的情况下,如果低压蓄能器10满足转向器18的供油需求,第二三位四通换向阀27一直工作在右位,直至转向蓄能器20内压力达到其上限值;如果低压蓄能器10不满足转向器18供油的供油需求,第二三位四通换向阀27工作中位,第一两位三通换向阀22工作在左位。在转向完成的情况下,如果工作装置不动作或者工作装置动作时高压蓄能器8仍足以驱动工作系统,第二三位四通换向阀27一直工作在右位,直至转向蓄能器20内压力达到其上限值,然后第二三位四通换向阀27工作中位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24卸荷,进行下一循环模式选择;如果高压蓄能器8不足以驱动工作系统,进行工作模式判别。

[0032] 2、右转向工况:

[0033] 参考左转向工况,此时驾驶员通过操纵转向器18使R口排油,L口回油,使第一三位四通换向阀19工作在左位,此时右转向油缸13有杆腔、左转向油缸12无杆腔进油,装载机右转向。具体工作过程参考左转向工况。

[0034] 工作模式:

[0035] 3、工作装置作业工况:

[0036] 装载机工作装置作业工况包括装载机铲斗插入物料工况、收斗工况、动臂举升工况、卸料工况、空载收斗工况、动臂下降势能回收工况。装载机工作装置工作过程中,在优先保证转向的情况下,控制器5检测高压蓄能器8内能量是否足够驱动工作装置,如果足够,则进行转向蓄能器判别模式;如果高压蓄能器8内能量不足以驱动工作装置,则第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24与高压蓄能器8共同为工作液压系统供能。当第二三位四通换向阀27工作在左位时,若转向系统供能不足,则进行转向模式判别;若转向系统供能充足,则定量泵24与高压蓄能器8一直共同为工作系统供能直至高压蓄能器8的压力达到其上限值,然后进行转向蓄能器判别模式。

[0037] 由于插入物料工况、收斗工况、动臂举升工况、卸料工况、空载收斗工况控制逻辑

相似,因此仅以收斗工况和动臂下降回收势能工况作为实施例。

[0038] 一、收斗工况

[0039] 驾驶员操纵三位四通换向阀1工作在右位,转斗油缸3无杆腔进油,有杆腔出油,转斗油缸3驱动铲斗向后翻转。在此工况中,铲斗受到自身重力、物料的重力、物料对铲斗运动的阻力且均达到最大值,此时工作装置液压系统工作在高压小流量状态。控制器5通过检测三位四通换向阀1的操作手柄角度,高压蓄能器8、低压蓄能器10、转向蓄能器20的压力;计算高压蓄能器8、低压蓄能器10、转向蓄能器20的压力变化率,然后驱动第二三位四通换向阀27和第一两位三通换向阀22工作,使定量泵24输出流量与负载需求流量相匹配,避免溢流。具体工作过程如下:

[0040] (1)高压蓄能器8内压力值和预测压力值均大于其下限值,压力变化率大于对应操作手柄角度下的变化率下限值,则说明高压蓄能器8内能量足以驱动工作装置,工作装置由高压蓄能器8单独驱动,控制器5进行转向蓄能器判别模式。

[0041] (2)高压蓄能器8压力值、预测压力值和压力变化率有一值小于其下限值,则说明高压蓄能器8内能量不足以驱动工作装置,控制器5驱动第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24与高压蓄能器8共同为工作液压系统供能。且当第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位时,若转向系统不工作,第二三位四通换向阀27一直工作在左位,第一两位三通换向阀22一直工作在右位,直至高压蓄能器8压力达到上限值,然后进行转向蓄能器判别模式;若转向系统工作,判别转向系统是否需要供能,如果转向系统需要供能则进行转向模式判别,优先保障转向,如果转向系统不需要供能则第二三位四通换向阀27一直工作在左位,第一两位三通换向阀22一直工作在右位,直至高压蓄能器8压力达到上限值,然后进行转向蓄能器判别模式。以上控制模式循环往复,直至收斗完成。

[0042] 二、动臂下降回收势能工况

[0043] 驾驶员操纵四位四通换向阀2工作在左1位,动臂油缸4有杆腔进油无杆腔出油,动臂平稳下降到初始位置,在此工况下液压系统处于轻载大流量状态。控制器5通过检测四位四通换向阀2的操作手柄角度和高压蓄能器8、低压蓄能器10、转向蓄能器20的压力,计算高压蓄能器8、低压蓄能器10、转向蓄能器20的压力变化率,然后驱动第二三位四通换向阀27和第一两位三通换向阀22、第二两位三通换向阀31工作,实现动臂快速下降同时进行能量回收,回收的能量用于向转向器18供能。具体实施过程如下:

[0044] (1)高压蓄能器8内压力值和预测压力值均大于其下限值,压力变化率大于对应操作手柄角度下的变化率下限值,则说明高压蓄能器8内能量足以驱动工作装置,工作装置由高压蓄能器8单独驱动。控制器5通过第二压力传感器11检测低压蓄能器10的压力值,如果低压蓄能器10的压力值低于其上限值,第二两位三通换向阀31工作在右位,低压蓄能器10回收动臂下降势能,直至低压蓄能器10压力达到其上限值,第二两位三通换向阀31工作在左位;如果低压蓄能器10的压力值不低于其上限值,第二两位三通换向阀31工作在左位,不回收动臂下降势能;控制器5进行转向蓄能器判别模式。

[0045] (2)高压蓄能器8压力值、预测压力值和压力变化率有一值小于其下限值,则说明高压蓄能器8内能量不足以驱动工作装置,控制器5驱动第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24与高压蓄能器8共同为工作液压系统供

能,此时为避免定量泵24的输入功率增加,不进行动臂势能回收,第二两位三通换向阀31工作在左位。且当第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位时,若转向系统不工作,第二三位四通换向阀27一直工作在左位,第一两位三通换向阀22一直工作在右位,直至高压蓄能器8压力达到上限值,进行转向蓄能器判别模式;若转向系统工作,判别转向系统是否需要供能,如果转向系统需要供能则进行转向模式判别,优先保障转向,如果转向系统不需要供能则第二三位四通换向阀27一直工作在左位,第一两位三通换向阀22一直工作在右位,直至高压蓄能器8压力达到上限值,进行转向蓄能器判别模式。以上控制模式循环往复,直至动臂下降完成。

[0046] 怠速模式:

[0047] 4、怠速工况

[0048] 装载机液压系统存在既不转向也不工作工况,此时控制器5进行怠速模式判别:如果转向蓄能器20压力低于其上限值,进行转向蓄能器判别模式。如果转向蓄能器20压力不低于其上限值,则判断高压蓄能器8压力是否低于其上限值:若高压蓄能器8压力低于其上限值,第二三位四通换向阀27工作在左位,第一两位三通换向阀22工作在右位,定量泵24向高压蓄能器8充能,在此过程中检测转向系统、工作系统是否工作,如果任一系统工作,则进行相应的模式进行判别,如果转向系统、工作系统均不工作,则第二三位四通换向阀27一直工作在左位,第一两位三通换向阀22工作一直在右位,直至高压蓄能器8压力达到其上限值,第二三位四通换向阀27工作在中位,第一两位三通换向阀22工作在右位,然后进行总模式判断;若高压蓄能器8压力不低于其上限值,第二三位四通换向阀27工作在中位,第一两位三通换向阀22工作在右位,然后进行总模式判断。

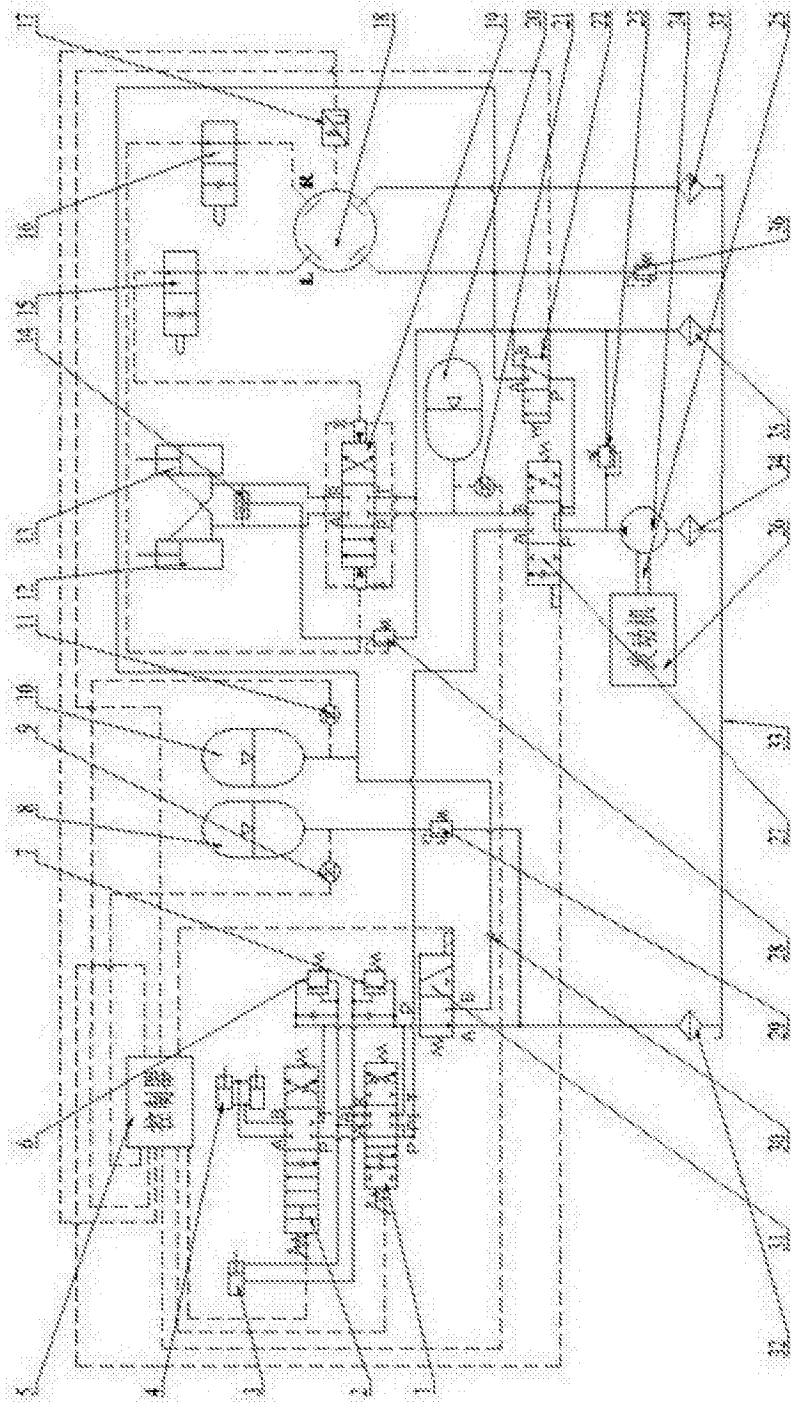


图1

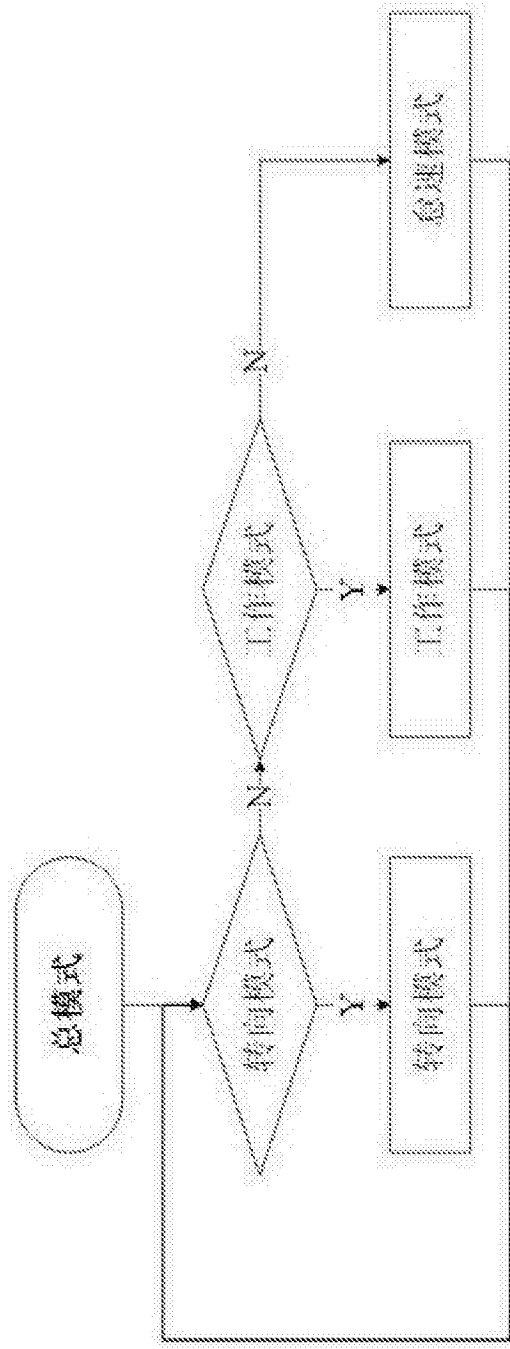


图2

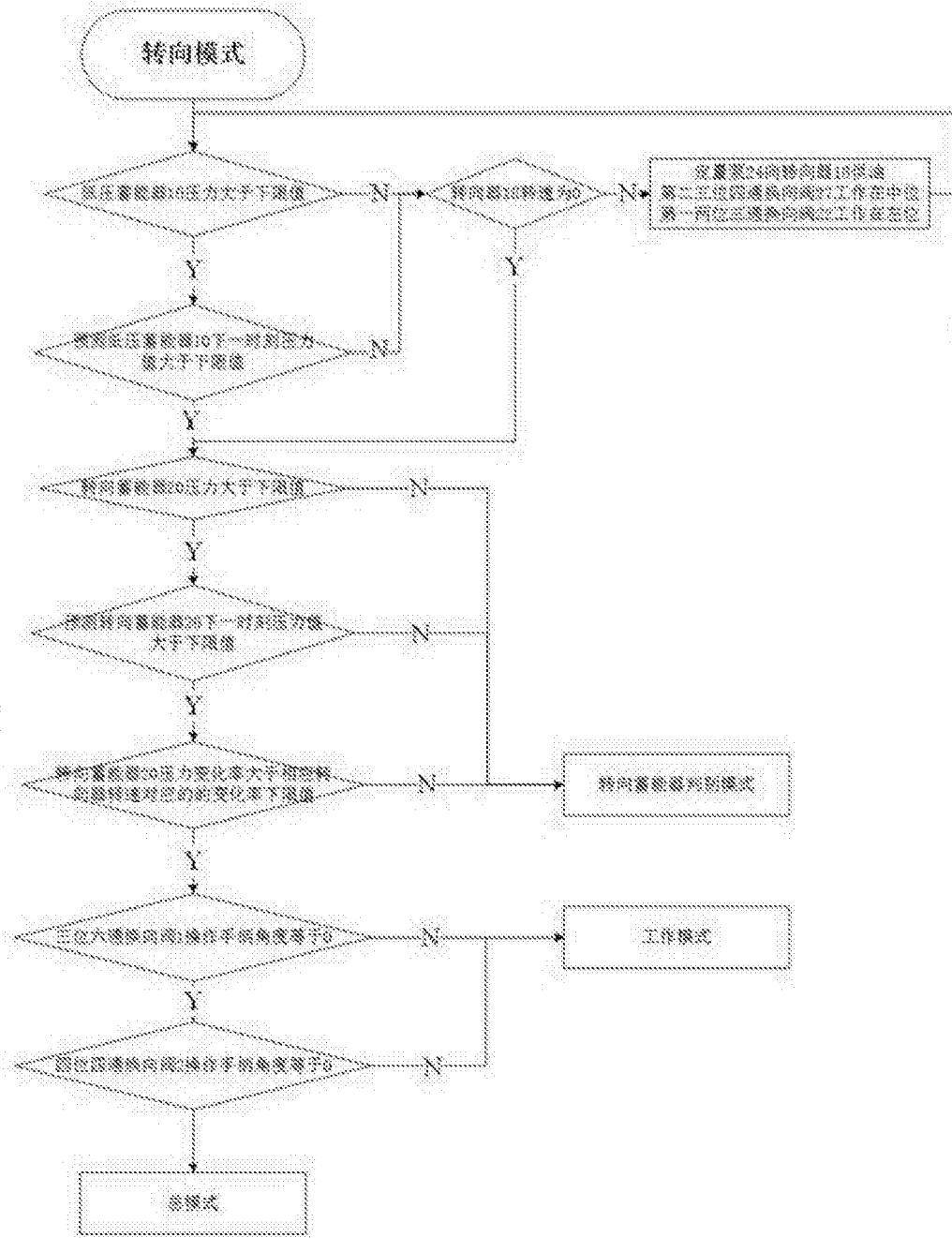


图3

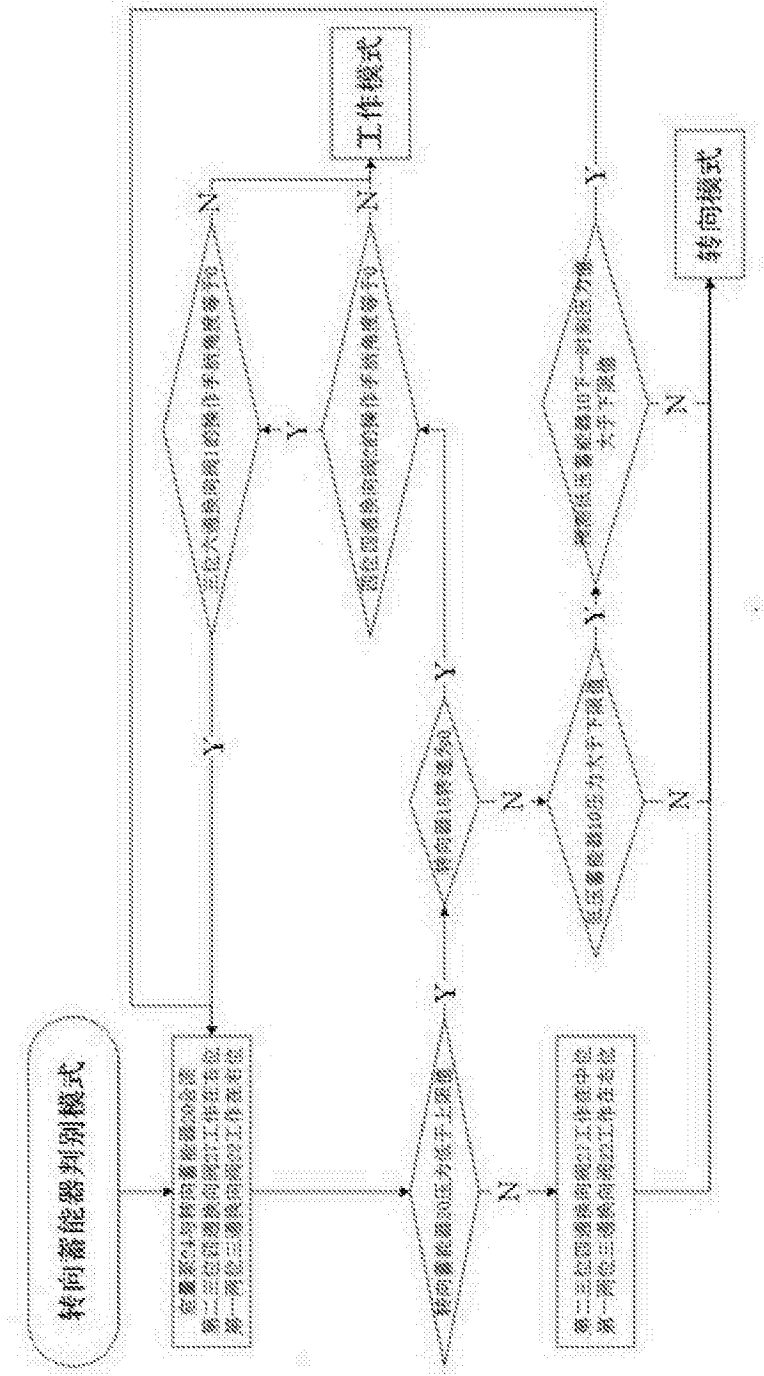


图4

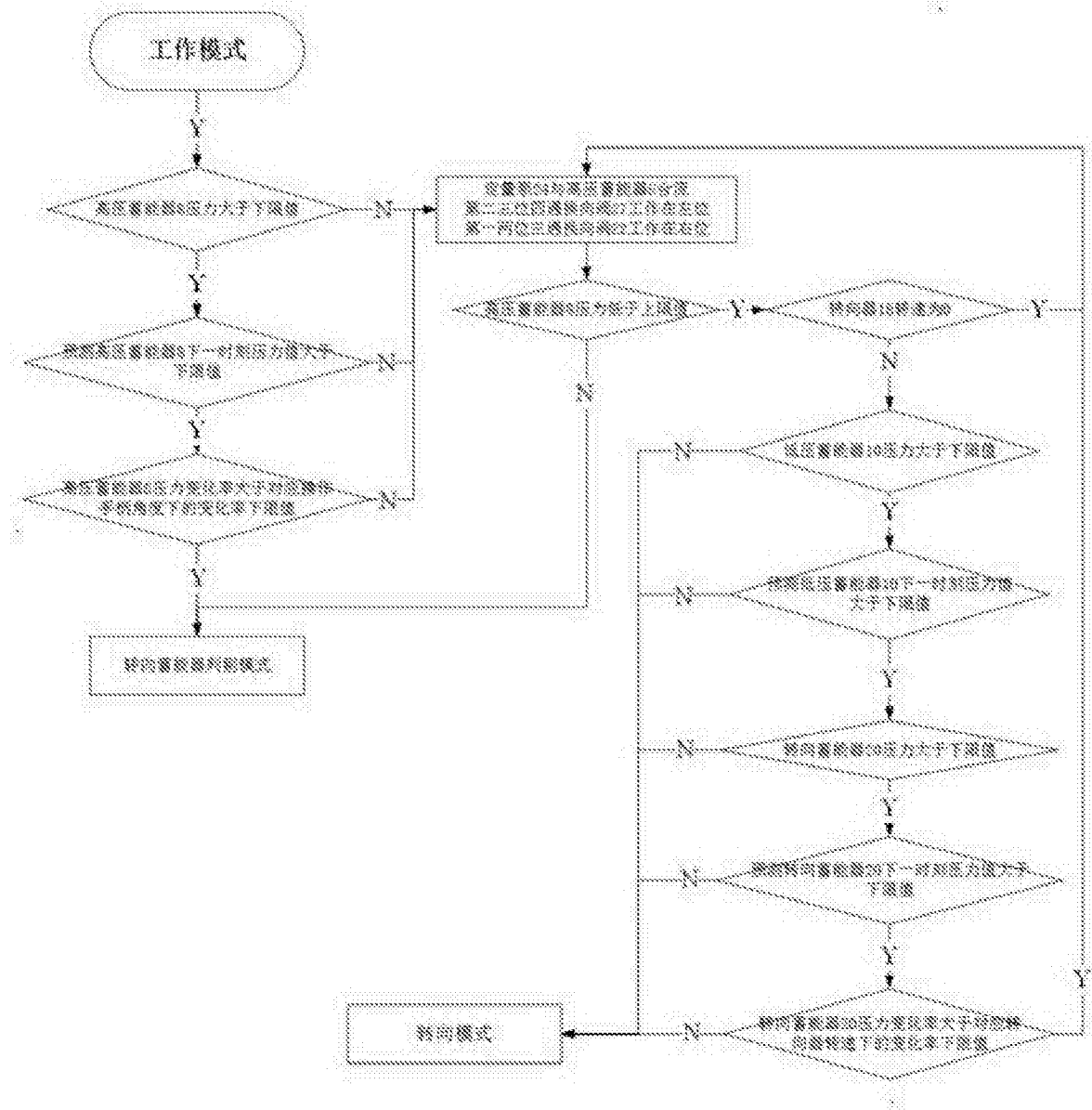


图5

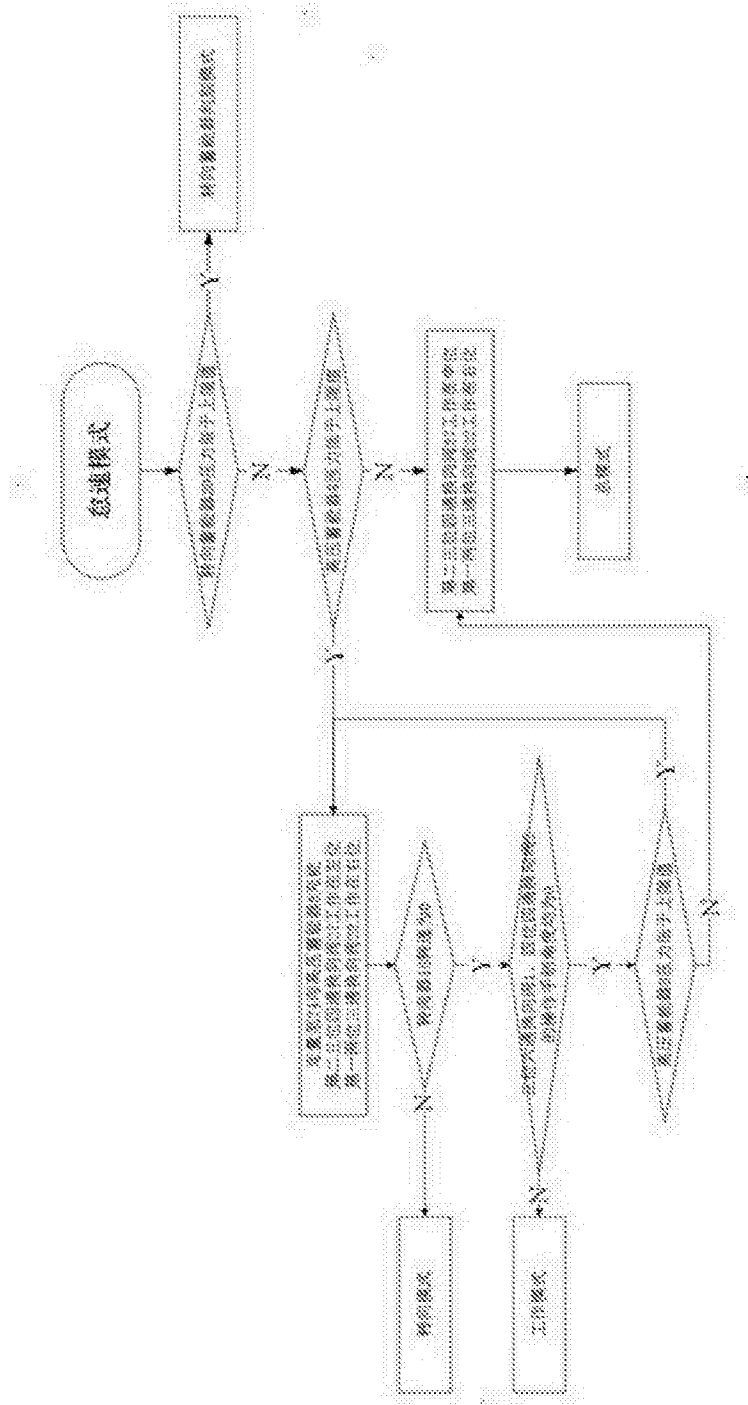


图6