



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102829178 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210327135. X

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 三一重工股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
三一工业城

(72) 发明人 林涛 王海涛 韩建英

(51) Int. Cl.

F16H 61/42 (2010. 01)

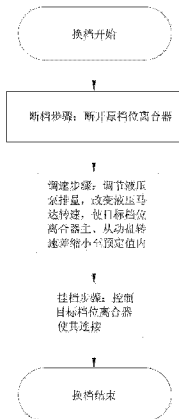
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液压马达传动系统换档控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液压马达传动系统换档控制方法,包括:断档步骤,断开原档位离合器;调速步骤,调节液压泵流量,改变液压马达转速,使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差缩小到一预定值内;挂档步骤,控制目标档位离合器使其连接,本发明的液压马达传动系统换档控制方法可大大降低换档时离合器主动盘和从动盘间的冲击,提高换档品质。



1. 一种液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述换档控制方法包括:
断档步骤,断开原档位离合器;
调速步骤,调节液压泵流量,改变液压马达转速,使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差缩小到一预定值内;
挂档步骤,控制目标档位离合器使其连接。
2. 根据权利要求1所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述换档控制方法还包括调节目标档位离合器使其主动盘和从动盘处于滑摩连接状态的离合器调整步骤,所述离合器调整步骤接续所述断档步骤执行。
3. 根据权利要求2所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述离合器调整步骤与所述调速步骤同时执行。
4. 根据权利要求2或3所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,目标档位离合器主动盘和从动盘的滑摩连接能够维持车辆在换档过程中的车速。
5. 根据权利要求1所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述断档步骤中,控制装置控制压力控制阀将压力降为零,使原档位离合器的主动盘和从动盘脱离分离。
6. 根据权利要求5所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述压力控制阀为电比例减压阀。
7. 根据权利要求1所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,所述调速步骤中,通过传感器检测目标档位离合器主、从动盘的转速,并将检测结果反馈至控制装置,控制装置根据反馈信号判断转速差并进行控制和调整;采用流量传感器检测液压泵的实时流量,并由控制装置调整液压泵的流量,改变液压马达的转速,从而缩小目标档位离合器主、从动盘的转速差。
8. 根据权利要求1所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,通过控制压力控制阀来控制离合器动作,每一个离合器分别由一个压力控制阀控制或者多个离合器由一个压力控制阀集中控制。
9. 根据权利要求8所述的液压马达传动系统换档控制方法,其特征在于,多个离合器由一个压力控制阀集中控制时,压力控制阀的输出端分多条油路连接多个离合器,并在每一条油路上设置油路开关。

液压马达传动系统换档控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种换档控制方法,特别涉及一种液压马达传动系统换档控制方法。

背景技术

[0002] 液压马达传动系统常见于车辆行走换档变速机构中,一般的液压马达传动系统可包括有:液压泵、液压马达、变速箱、驱动桥、驱动轮等,上述各部件依次连接,动力由液压泵和液压马达输出,然后依次传递至驱动轮,其中,变速箱上可整合有现有的双离合机构,并与液压马达输出轴连接,以控制液压马达和变速箱之间连接的通断,实现换档变速,整个过程由计算机系统等控制装置控制完成。

[0003] 普通马达传动系统相邻档位速差较小,一般为 1.5 倍左右,使用传统的换档变速控制方法控制离合器尚且可行,而液压马达传动系统相邻档位的速度差较大,可达 3 倍左右,如此大的速差再使用传统的换档变速控制方法将会使离合器的主动盘和从动盘之间产生很大的冲击,造成部件损坏,并且会产生换档不平顺,影响换档品质及机器作业质量等一系列问题。所以如何设计出一种新的换档控制方法,能够适用于液压马达传动系统成为业内亟需解决的技术问题。

[0004] 鉴于上述情况,本设计人借其多年相关领域的技术经验以及丰富的专业知识,不断研发改进,并经大量的实践验证,提出了本发明的液压马达传动系统换档控制方法的技术方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种液压马达传动系统换档控制方法,适用于液压马达传动系统,可大大降低换档时离合器主动盘和从动盘间的冲击,提高换档品质。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种液压马达传动系统换档控制方法,包括:断档步骤,断开原档位离合器;调速步骤,调节液压泵流量,改变液压马达转速,使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差缩小到一预定值内;挂档步骤,控制目标档位离合器使其连接。

[0007] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,所述换档控制方法还包括调节目标档位离合器使其主动盘和从动盘处于滑摩连接状态的离合器调整步骤,所述离合器调整步骤接续所述断档步骤执行。

[0008] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,所述离合器调整步骤与所述调速步骤同时执行。

[0009] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,目标档位离合器主动盘和从动盘的滑摩连接能够维持车辆在换档过程中的车速。

[0010] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,所述断档步骤中,控制装置控制压力控制阀将压力降为零,使原档位离合器的主动盘和从动盘脱离分离。

[0011] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,所述压力控制阀为电比例

减压阀。

[0012] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,所述调速步骤中,通过传感器检测目标档位离合器主、从动盘的转速,并将检测结果反馈至控制装置,控制装置根据反馈信号判断转速差并进行控制和调整;采用流量传感器检测液压泵的实时流量,并由控制装置调整液压泵的流量,改变液压马达的转速,从而缩小目标档位离合器主、从动盘的转速差。

[0013] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,通过控制压力控制阀来控制离合器动作,每一个离合器分别由一个压力控制阀控制或者多个离合器由一个压力控制阀集中控制。

[0014] 优选的,上述的液压马达传动系统换档控制方法,其中,多个离合器由一个压力控制阀集中控制时,压力控制阀的输出端分多条油路连接多个离合器,并在每一条油路上设置油路开关。

[0015] 由上述可知,本发明的液压马达传动系统换档控制方法具有下列优点及特点:

[0016] 1、本发明的液压马达传动系统换档控制方法在换档过程中,通过调节液压泵的流量改变液压马达的转速,从而带动目标档位离合器主动盘,使其与目标档位离合器从动盘的转速差值减小到一预定值内,也就是说使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差减少到很小,甚至消失,再进行挂挡,从而可大大减小主动盘和从动盘之间的冲击,避免部件损坏,延长部件使用寿命,并提高换档品质。

[0017] 2、本发明的液压马达传动系统换档控制方法在换档过程中,通过压力控制阀控制压力从而改变离合器的连接状态,当原档位离合器断开连接时,迅速通过压力控制阀控制目标档位离合器,使目标档位离合器的主动盘和从动盘处于滑摩状态,也就是俗称的“离合器半连接”状态,在调节液压马达转速之后,再通过压力控制阀使目标离合器迅速连接,这样可保证整个换档动作的连续性和快速性,进一步提升换档品质,并且可减小车辆的速度损失。

[0018] 3、本发明的液压马达传动系统换档控制方法所控制的离合器可以是两个或者更多个,对较复杂的多离合器机构的控制方法与双离合器机构控制方法相同,能够完成较复杂的换档变速动作,并能够有效减小换档过程中各离合器主动盘、从动盘间的冲击力,避免设备故障,保证较高的换档品质。

[0019] 4、本发明的液压马达传动系统换档控制方法是基于现有的液压马达传动系统设计而成,步骤简单,操控方便,适于推广应用。

附图说明

[0020] 图1为本发明液压马达传动系统换档控制方法步骤流程示意图;

[0021] 图2为本发明液压马达传动系统换档控制方法另一实施例步骤流程示意图;

[0022] 图3为离合器控制原理示意图。

具体实施方式

[0023] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,但其仅为优选实施例,并不用来限制本发明的实质范围。

[0024] 请结合参考图 1 和图 3,其中图 1 为本发明液压马达传动系统换档控制方法步骤流程图示意图,图 3 为离合器控制原理示意图,如图所示,本发明的液压马达传动系统换档控制方法主要包括如下步骤:断档步骤,断开原档位离合器;调速步骤,调节液压泵流量,从而改变液压马达转速,使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差缩小到一预定值内;挂档步骤,控制目标档位离合器使其连接。

[0025] 关于液压马达传动系统的结构,包括其内部包含的双离合或多离合机构、变速箱以及控制换档过程中各个部件动作的控制装置等均已为常规结构,不再具体说明。

[0026] 换档开始,执行断档步骤,断开原档位离合器。原档位离合器以及目标档位离合器的动作均可由控制装置通过压力控制阀进行控制,此已为较成熟的技术,简单来说,控制装置控制压力控制阀将压力降为零,原档位离合器的主动盘和从动盘脱离分离,液压马达的动力将不能再通过原档位离合器传递至变速箱。其中压力控制阀可选用电比例减压阀,控制装置可为计算机控制系统。

[0027] 执行调速步骤,调节液压泵流量,从而改变液压马达转速,使目标档位离合器的主动盘和从动盘的转速差缩小到一预定值内。具体的说,控制装置收到原档位离合器断开信号,随即控制改变液压泵的流量,从而改变液压马达的转速,关于液压泵流量和液压马达转速之间的对应关系以及作用原理,已为较成熟的技术,不再详细说明。

[0028] 由于原档位离合器及目标档位离合器的主动盘转速均与液压马达转速保持固定比例关系,所以改变液压马达转速也就同时改变了原档位离合器和目标档位离合器的主动盘转速,特别是对于目标档位离合器来说,由于本发明的主要目的之一是缩小目标档位离合器主动盘和从动盘的转速差,在目标档位离合器接合之前,相应车辆当时的运转速度,目标档位离合器从动盘本身具有一定的转速,根据从高速档换低速档或者从低速档换高速档的换档方向不同,此时目标档位离合器从动盘转速可能大于或者小于当时的目标档位离合器主动盘的转速(也就是液压马达的转速),且两者的转速差可能较大,若直接接合,会产生较激烈的冲击碰撞。在目标档位离合器接合之前,控制装置可通过传感器等部件检测当时的目标档位离合器主动盘和从动盘的转速,在调速步骤中,通过调节液压泵的流量来改变液压马达的转速,也就是改变目标档位离合器的主动盘转速,可能是提高其转速或者是降低其转速,使目标档位离合器的主动盘转速逐渐接近其从动盘转速,缩小目标档位离合器的主动盘、从动盘转速差至一预定值之内,该预定值一般较小,例如本实施例中该预定值为 150rpm(每分钟转数),从而当目标档位离合器的主动盘、从动盘转速差降至预定值之内后再接合,将不会发生激烈的冲击碰撞,避免部件损坏,延长其使用寿命,并提高换档品质。上述转速差的预定值根据不同的工况可相应调整,并不作具体限定,最理想的状态是,目标档位离合器的主动盘、从动盘转速差为零,同速转动时相接合将会使冲击降至最小。在上述转速调节的过程中,可通过常规的传感器检测目标档位离合器主、从动盘的转速,并将检测结果反馈至控制装置,由控制装置根据反馈信号判断转速差并进行实时控制和调整;另外,在调节液压泵流量和液压马达转速的过程中,也可采用常规的流量传感器来检测液压泵的实时流量,并由控制装置来实时调大或调小液压泵的流量,改变液压马达的转速,进而缩小目标档位离合器主、从动盘的转速差,上述的根据传感器等进行检测及控制的技术已为较成熟的技术,不再进一步详细说明。

[0029] 在将目标档位离合器的主动盘、从动盘转速差降至预定值之内后,进行挂档步骤,

控制目标档位离合器连接,也就是使目标档位离合器的主动盘和从动盘连接。控制装置判断目标档位离合器的主动盘、从动盘转速差降至预定值之内后,控制装置通过压力控制阀调大目标档位离合器的控制压力,使目标档位离合器接合,完成换档过程。

[0030] 请结合参考图 2,为本发明液压马达传动系统换档控制方法另一实施例步骤流程示意图,在本实施例中,本发明的换档控制方法还包括一个调节目标档位离合器使其主动盘和从动盘处于滑摩连接状态的离合器调整步骤,该离合器调整步骤接续上述实施例的断档步骤执行,可与上述的调速步骤同时执行。具体的说,在原档位离合器断开之后,控制装置迅速通过压力控制阀来增大目标档位离合器压力,使其主动盘和从动盘处于滑摩连接状态,也就是俗称的“离合器半连接”状态,目标档位离合器的控制压力大小由控制装置实时检测并控制,例如可通过常规的压力传感器进行压力检测,再通过压力控制阀(例如常规的电比例减压阀)来控制 and 调整压力,此种检测和控制方法已为较成熟的技术,不再详细说明。

[0031] 此种滑摩连接状态下的主动盘和从动盘之间具有一定的力传递,本实施例中,目标档位离合器主动盘和从动盘的滑摩连接能够使车辆在换档过程中维持车速,从而避免速度损失。滑摩连接状态下离合压力的大小控制可经过实验和计算得出,并将计算所得的数据变化规律等输入到控制装置中,由控制装置在实际行车中进行具体控制,关于滑摩状态下离合器压力的大小控制,已为较成熟的技术,不再具体说明。

[0032] 在液压马达(目标档位离合器主动盘)转速调整完毕,也就是上述的调速步骤完成之后,控制装置调整压力控制阀进一步增大目标档位离合器压力,使目标档位离合器主动盘、从动盘完全连接,完成换档过程。

[0033] 以上即为本发明液压马达传动系统换档控制方法的步骤流程,利用本发明的换档控制方法可大大降低换档时离合器主动盘和从动盘间的冲击,提高换档品质。

[0034] 另外,本发明的换档控制方法可应用于具有双离合机构的传动系统,也可应用于具有更多离合机构的传动系统,其控制方法和控制原理是相同的。每一个离合器可由一个压力控制阀控制,也可为多个离合器由一个压力控制阀集中控制,简单来说是在压力控制阀的输出端分多条油路连接多个离合器,并在每一条油路上设置油路开关,需要对哪个离合器进行动作控制时,即打开对应的油路开关,其余的油路开关关闭,该技术是本领域技术人员较容易联想到的,故不再赘述。

[0035] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

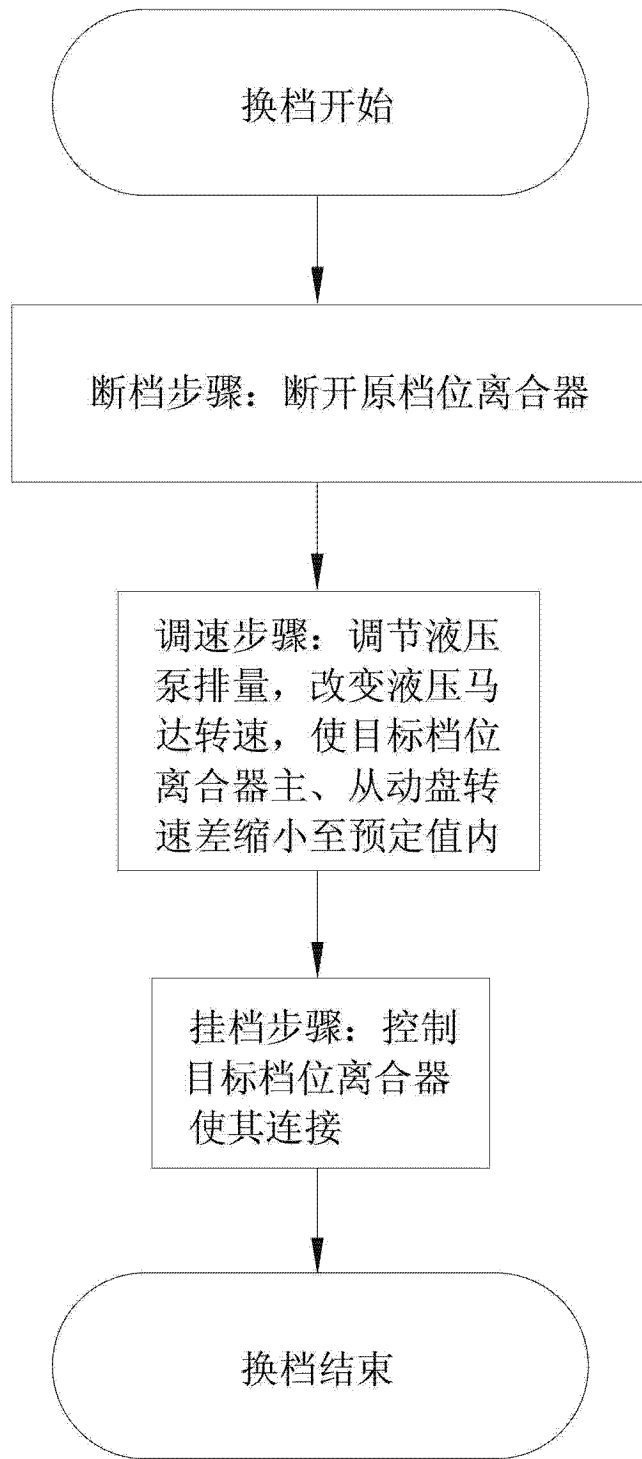


图 1

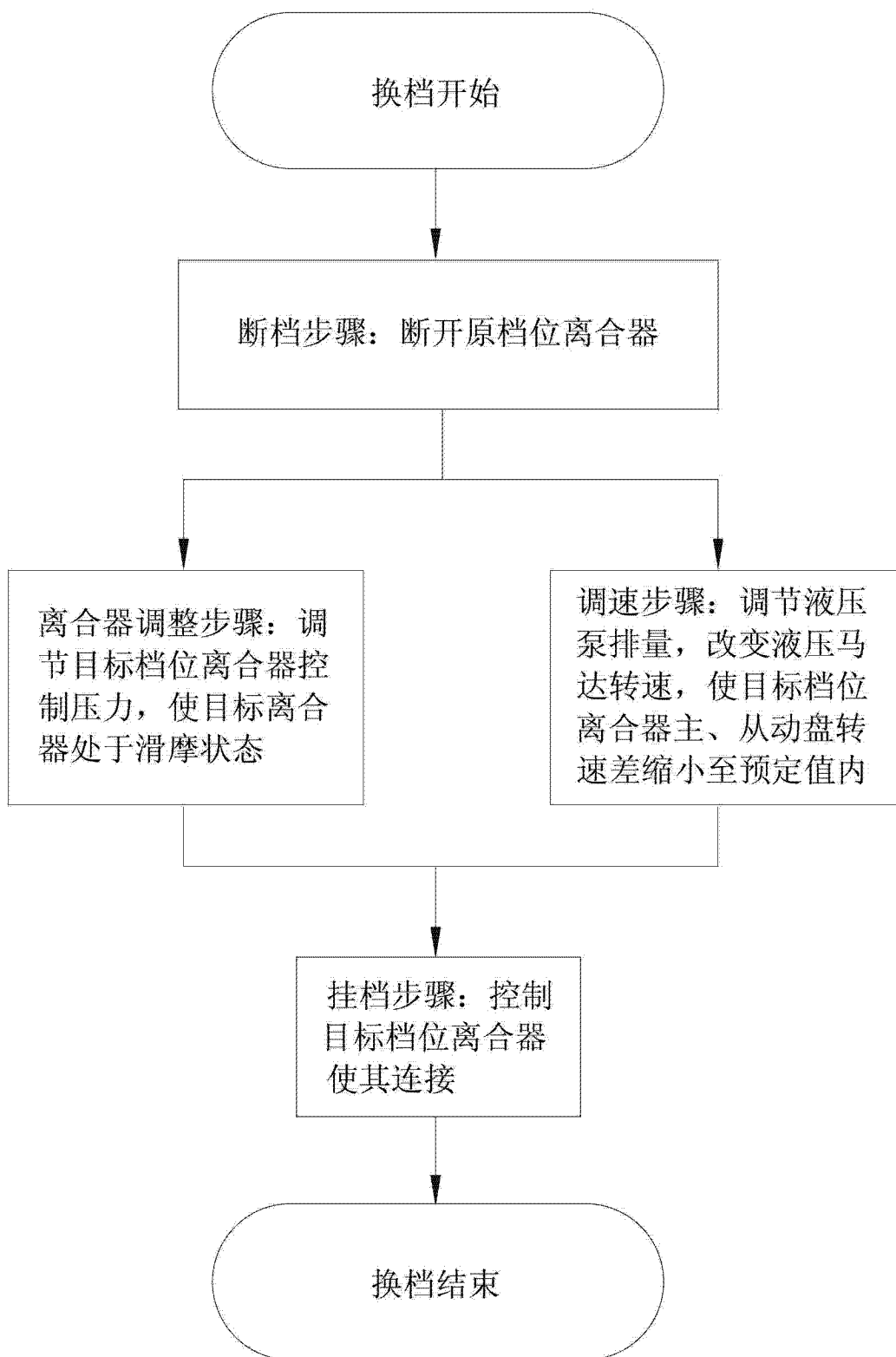


图 2

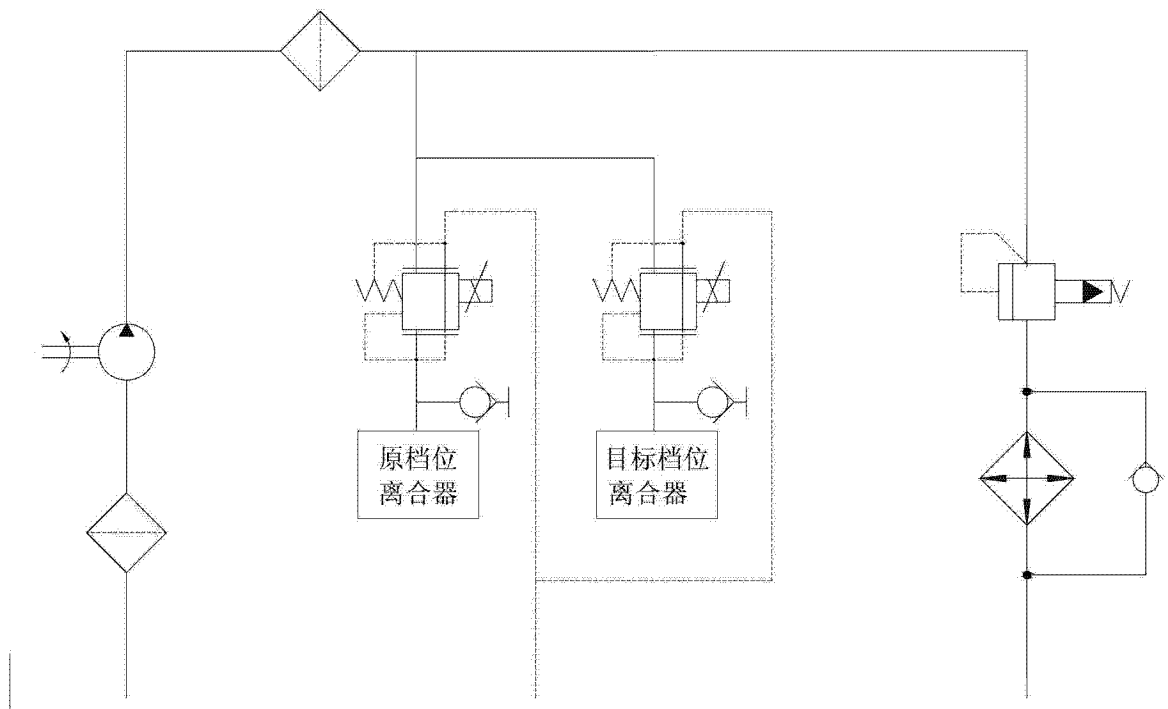


图 3