



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107152425 B

(45)授权公告日 2018. 11. 09

(21)申请号 201710513528.2

(22)申请日 2017.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107152425 A

(43)申请公布日 2017.09.12

(73)专利权人 长沙学院

地址 410022 湖南省长沙市开福区洪山路
98号

(72)发明人 向阳辉 庞小兵 张干清

(51)Int.Cl.

F15B 11/08(2006.01)

F15B 13/04(2006.01)

F15B 19/00(2006.01)

F15B 11/028(2006.01)

审查员 程妍妍

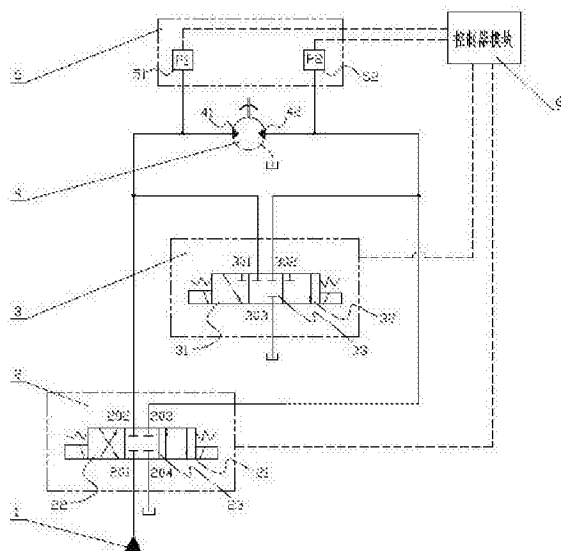
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置,包括:压力油源、回转控制阀、卸压控制阀、液压马达、油压检测模块和控制器模块;压力油源与回转控制阀连接,回转控制阀与液压马达连接,卸压控制阀也与液压马达连接;油压检测模块与液压马达的2个工作油腔分别连接,用于检测其油压变化情况;控制器模块根据液压马达工作油腔的油压变化信息,通过切换卸压控制阀的工作状态,实现液压马达的第一工作油腔或第二工作油腔与油箱连通或切断。本发明提供的技术方案能够有效抑制工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。同时,本发明还提供了包括有该卸压式防摆控制装置的一种工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制方法。



1. 一种工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置,其特征在于,包括:压力油源(1)、回转控制阀(2)、卸压控制阀(3)、液压马达(4)、油压检测模块(5)和控制器模块(6);

所述压力油源(1)提供的高压油连通至所述回转控制阀(2)的高压油进油口(201),所述回转控制阀(2)的油液回油口(204)与回油路连通,所述回转控制阀(2)的2个工作油口与所述液压马达(4)的2个工作油腔分别连通;

所述卸压控制阀(3)的2个工作油口也与所述液压马达(4)的2个工作油腔分别连通,所述卸压控制阀(3)的油液卸油口(303)与油箱连通,所述卸压控制阀(3)用于液压马达(4)的第一工作油腔(41)或第二工作油腔(42)与油箱连通或切断;

所述油压检测模块(5)与所述液压马达(4)的2个工作油腔分别连接,所述油压检测模块(5)用于分别检测所述液压马达(4)的2个工作油腔的油压情况;

所述控制器模块(6)与所述回转控制阀(2)、卸压控制阀(3)和油压检测模块(5)连接,所述控制器模块(6)能够根据所述回转控制阀(2)的回转制动信息和所述油压检测模块(5)的油压变化信息,通过切换所述卸压控制阀(3)的工作状态,控制所述液压马达(4)的第一工作油腔(41)或第二工作油腔(42)与油箱连通或切断,从而达到有效抑制工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象;

所述油压检测模块(5)包括第一压力传感器(51)和第二压力传感器(52),所述第一压力传感器(51)和第二压力传感器(52)分别设置于所述液压马达(4)的第一工作油腔(41)和第二工作油腔(42)。

2. 根据权利要求1所述的工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置,其特征在于,所述卸压控制阀(3)为三位三通电磁换向阀,所述卸压控制阀(3)的第一位工作状态(31)将所述液压马达(4)的第一工作油腔(41)与油箱连通、第二工作油腔(42)与油箱切断;所述卸压控制阀(3)的第二位工作状态(32)将所述液压马达(4)的第二工作油腔(42)与油箱连通、第一工作油腔(41)与油箱切断;所述卸压控制阀(3)的中位工作状态(33)将所述液压马达(4)的第一工作油腔(41)和第二工作油腔(42)都与油箱切断。

3. 根据权利要求1所述的工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置,其特征在于,所述回转控制阀(2)为三位四通电磁换向阀,所述回转控制阀(2)的第一位工作状态(21)和第二位工作状态(22)分别控制所述液压马达(4)驱动回转机构进行顺时针和逆时针转动;所述回转控制阀(2)在中位工作状态(23)时,控制所述液压马达(4)进行制动。

4. 一种工程机械,其特征在于,包含有如权利要求1至3中任一项所述的工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置。

5. 一种工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制方法,其特征在于,用于包含有压力油源(1)、回转控制阀(2)、卸压控制阀(3)、液压马达(4)、油压检测模块(5)和控制器模块(6)的卸压式防摆控制装置;所述压力油源(1)提供的高压油连通至所述回转控制阀(2)的高压油进油口(201),所述回转控制阀(2)的油液回油口(204)与回油路连通,所述回转控制阀(2)的2个工作油口与所述液压马达(4)的2个工作油腔分别连通;所述卸压控制阀(3)的2个工作油口与所述液压马达(4)的2个工作油腔也分别连通;所述油压检测模块(5)与所述液压马达(4)的2个工作油腔分别连接;所述控制器模块(6)与所述回转控制阀(2)、卸压控制阀(3)和油压检测模块(5)连接;

所述卸压式防摆控制方法：

在回转定位制动过程中，当回转机构出现反向转动的回摆现象时，所述油压检测模块 (5) 立即检测到所述液压马达 (4) 的背压油腔压力在下降，并将其压力下降作为信号传递给所述控制器模块 (6)，所述控制器模块 (6) 依此信号迅速控制所述卸压控制阀 (3) 将所述液压马达 (4) 的第一工作油腔 (41) 或第二工作油腔 (42) 与油箱短时连通，所述液压马达 (4) 的 2 个工作油腔的油压差瞬间减小到接近于零，使得该回转机构在出现反向回摆的初始阶段就大幅度失去了反向转动的驱动力矩，从而有效抑制了该工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。

回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械设备领域,更具体地,涉及一种工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置及方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济的高速发展,工程机械行业发展迅猛,而回转机构运行性能的好坏直接影响到工程机械设备的性能和安全。目前,大量的工程机械设备都采用了液压马达驱动回转机构进行工作,即利用油液的压力驱动液压马达去实现回转机构的各项作业活动。

[0003] 在现有技术中,工程机械的回转制动过程主要是通过液压阀回中位时,液压马达的回油腔油路关闭,回转机构由于惯性还会继续转动,使得液压马达的回油腔油压急剧升高而产生了回转制动力矩实现回转制动。但当回转机构的转动速度被制动到零时,此时液压马达的两工作油腔之间的油压差仍很大,使得回转机构不能立即停止运动,而是进行了反向转动。在工程机械回转制动过程中,这一反向转动的回摆现象一般会重复出现多次,从而导致回转机构在回转制动过程中运行不平稳。尤其是一些带有超长悬臂结构的工程机械,如混凝土泵车,在回转制动过程中,回转机构运行更加不平稳,回摆现象亦更明显,严重影响了设备的性能和作业效率,也给工程建设施工带来了很大的安全隐患。因此,迫切需要找到一种技术能够有效防止或抑制工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。

发明内容

[0004] 为了解决现有工程机械回转定位制动过程中存在的上述技术问题,本发明提供了一种回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置及方法,旨在有效防止工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 工程机械回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置及方法,包括:压力油源、回转控制阀、卸压控制阀、液压马达、油压检测模块和控制器模块,其中,所述压力油源提供的高压油连通至所述回转控制阀的高压油进油口,所述回转控制阀的油液回油口与回油路连通,所述回转控制阀的2个工作油口与所述液压马达的2个工作油腔分别连通;所述卸压控制阀的2个工作油口与所述液压马达的2个工作油腔分别连通,所述卸压控制阀的油液卸油口与油箱连通,所述卸压控制阀用于液压马达的第一工作油腔或第二工作油腔与油箱连通或切断;所述油压检测模块与所述液压马达的2个工作油腔分别连接,所述油压检测模块用于分别检测所述液压马达2个工作油腔的油压情况;所述控制器模块与所述回转控制阀、卸压控制阀和油压检测模块连接,所述控制器模块能够根据所述回转控制阀的回转制动信息和所述油压检测模块的油压变化信息,通过切换所述卸压控制阀的工作状态,从而控制所述液压马达的第一工作油腔或第二工作油腔与油箱连通或切断,最终达到有效抑制工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。

[0007] 在上述技术方案中,优选地,所述卸压控制阀为三位三通电磁换向阀,所述卸压控

制阀的第一位工作状态将所述液压马达的第一工作油腔与油箱连通、第二工作油腔与油箱切断；所述卸压控制阀的第二位工作状态将所述液压马达的第二工作油腔与油箱连通、第一工作油腔与油箱切断；所述卸压控制阀的中位工作状态将所述液压马达的第一工作油腔和第二工作油腔都与油箱切断。

[0008] 在上述技术方案中，优选地，所述油压检测模块包括第一压力传感器和第二压力传感器，所述第一压力传感器和第二压力传感器分别设置于所述液压马达的第一工作油腔和第二工作油腔。

[0009] 在上述技术方案中，优选地，所述回转控制阀为三位四通电磁换向阀，所述回转控制阀的第一位工作状态和第二位工作状态分别控制所述液压马达驱动回转机构进行顺时针和逆时针转动；所述回转控制阀在中位工作状态时，控制所述液压马达进行定位制动。

[0010] 在上述技术方案中，优选地，所述控制器模块在工程机械回转的定位制动过程中根据所述油压检测模块检测到的所述液压马达的背压油腔的压力下降作为信号来控制所述卸压控制阀将所述液压马达的第一工作油腔或第二工作油腔与油箱连通一段时间，使得所述液压马达2个工作油腔的油压差迅速减小到接近于零，所述液压马达反向转动的驱动力矩迅速减小，从而能够有效防止或抑制回转定位制动过程中的反向回摆现象。

[0011] 本发明所提供的技术方案具有的显著有益效果：

[0012] 在工程机械的回转定位制动过程中，一旦回转机构出现反向转动的回摆现象时，所述油压检测模块就能够立即检测到所述液压马达的背压油腔压力在下降，并将其压力下降作为信号及时传递给所述控制器模块，所述控制器模块依此信号迅速控制所述卸压控制阀将所述液压马达第一工作油腔或第二工作油腔与油箱短时连通，所述液压马达2个工作油腔的油压差瞬间减小到接近于零，使得回转机构在出现反向回摆的初始阶段就大幅度失去了反向转动的驱动力矩，从而有效抑制了该工程机械回转定位制动过程中的反向回摆现象。

附图说明

[0013] 图1为本发明所述回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置结构简图。

[0014] 图2为本发明所述回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置控制框图。

[0015] 图中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

[0016] 1-压力油源；

[0017] 2-回转控制阀，201-高压油进油口，202-第一工作油口，203-第二工作油口，204-油液回油口，21-第一位工作状态，22-第二位工作状态，23-中位工作状态；

[0018] 3-卸压控制阀，301-第一工作油口，302-第二工作油口，303-油液卸油口，31-第一位工作状态，32-第二位工作状态，33-中位工作状态；

[0019] 4-液压马达，41-第一工作油腔，42-第二工作油腔；

[0020] 5-油压检测模块，51-第一压力传感器，52-第二压力传感器；

[0021] 6-控制器模块。

具体实施方式

[0022] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实

施方式对本发明进行进一步的详细描述。

[0023] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0024] 图1为本发明所述回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置结构简图;图2为本发明所述回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置控制框图。

[0025] 如图1所示,根据本发明的实施例的回转定位制动过程中的卸压式防摆控制装置,包括:压力油源1、回转控制阀2、卸压控制阀3、液压马达4、油压检测模块5和控制器模块6;压力油源1提供的高压油连接至回转控制阀2的高压油进油口201,回转控制阀2的油液回油口204与回油路连通,回转控制阀2的第一工作油口202与液压马达4的第一工作油腔41连通,回转控制阀2的第二工作油口203与液压马达4的第二工作油腔42连通;卸压控制阀3的第一工作油口301与液压马达4的第一工作油腔41连通,卸压控制阀3的第二工作油口302与液压马达4的第二工作油腔42连通,卸压控制阀3的油液卸油口303与油箱连通,卸压控制阀3是用于液压马达4的第一工作油腔41或第二工作油腔42与油箱进行连通或切断;油压检测模块5包括第一压力传感器51和第二压力传感器52,第一压力传感器51与液压马达4的第一工作油腔41连接,第二压力传感器52与液压马达4的第二工作油腔42连接,第一压力传感器51用于检测液压马达4的第一工作油腔41的油压情况,第二压力传感器52用于检测液压马达4的第二工作油腔42的油压情况;控制器模块6与回转控制阀2、卸压控制阀3和油压检测模块5连接,回转控制阀2将液压马达4的回转制动情况传递给控制器模块6,油压检测模块5将第一压力传感器51和第二压力传感器52所检测到的液压马达4的第一工作油腔41和第二工作油腔42的油压变化情况也传递给控制器模块6,控制器模块6能够根据回转控制阀2的回转制动信息和油压检测模块5的油压变化信息,通过切换卸压控制阀3的工作状态,从而控制液压马达4的第一工作油腔41或第二工作油腔42与油箱连通或切断,最终达到有效抑制该回转机构在定位制动过程中的反向回摆现象。

[0026] 在本实施例中,回转控制阀2为0型机能的三位四通电磁换向阀,当回转控制阀2在第一位工作状态21时,压力油源1提供的高压油进入液压马达4的第一工作油腔41驱动回转机构进行顺时针转动;当回转控制阀2在第二位工作状态22时,压力油源1提供的高压油进入液压马达4的第二工作油腔42驱动回转机构进行逆时针转动;当回转控制阀2在中位工作状态23时,液压马达4的两工作油腔的油路被关闭,液压马达4驱动回转机构进行制动。

[0027] 在本实施例中,卸压控制阀3为0型机能的三位三通电磁换向阀,当卸压控制阀3在第一位工作状态31时,液压马达4的第一工作油腔41与油箱连通、第二工作油腔42与油箱切断;当卸压控制阀3在第二位工作状态32时,液压马达4的第二工作油腔42与油箱连通、第一工作油腔41与油箱切断;当卸压控制阀3在中位工作状态33时,液压马达4的第一工作油腔41和第二工作油腔42都与油箱切断。

[0028] 在本实施例中,当液压马达4驱动回转机构在顺时针方向转动的状态下进行制动时,液压马达4的第二工作油腔42为背压油腔;当液压马达4驱动回转机构在逆时针方向转动的状态下进行制动时,液压马达4的第一工作油腔41为背压油腔。

[0029] 在本实施例中,仅以回转机构在顺时针转动状态下进行回转定位制动时的卸压式防摆控制过程为例进行了详细说明,但本发明并不受此限制,本发明可用于工程机械在任

意方向转动状态下进行回转定位制动过程中的防摆控制。

[0030] 当回转控制阀2处于第一位工作状态21、卸压控制阀3处于中位工作状态33时,压力油源1的高压油通过回转控制阀2的高压油进油口201和第一工作油口202进入到液压马达4的第一工作油腔41驱动回转机构进行顺时针方向转动,液压马达4的第二工作油腔42的油液通过回转控制阀2的第二工作油口203和油液回油口204完成回油。

[0031] 当液压马达4驱动回转机构进行定位制动时,回转控制阀2由第一位工作状态21切换到中位工作状态23,第一工作油口202和第二工作油口203都被切断,液压马达4的第一工作油腔41和第二工作油腔42都分别形成封闭腔,但回转机构由于惯性还会继续顺时针方向转动,液压马达4的第二工作油腔42(即背压油腔)的油压将会迅速升高,第一工作油腔41的油压会有所下降,使得液压马达4的第二工作油腔42与第一工作油腔41形成较大油压差,从而产生反向(逆时针方向)的作用力矩进行制动,液压马达4所驱动的回转机构的转动速度会逐渐减小。当回转机构的转动速度减小到零时,但由于此时液压马达4的第二工作油腔42与第一工作油腔41的油压差仍然很大,回转机构必将会在油压差所产生的反向力矩的作用下进行反向转动;一旦液压马达4驱动回转机构出现反向转动,则液压马达4的第二工作油腔42(即背压油腔)的油压将会下降,油压检测模块5的第二压力传感器52将会迅速检测到第二工作油腔42(即背压油腔)的油压下降信息,并将其作为信号传递给控制器模块6,控制器模块6依此信号立即控制卸压控制阀3从中位工作状态33切换到第二位工作状态32一段时间(本实施例约为0.11秒),将液压马达4的第二工作油腔42与油箱短时连通进行卸压,液压马达4的第二工作油腔42与第一工作油腔41的油压差瞬间减小到接近于零(即油压差所产生的反向力矩也瞬间减小到接近于零),从而使得液压马达4在出现反向回摆的初始阶段就大幅度失去了反向转动的驱动力矩,反向回摆的幅度得到明显抑制;依此过程,如图2所示,进行卸压防摆控制多次(本实施例为2次),则可使得该工程机械在回转定位制动过程中的反向回摆现象得到明显改善。

[0032] 仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

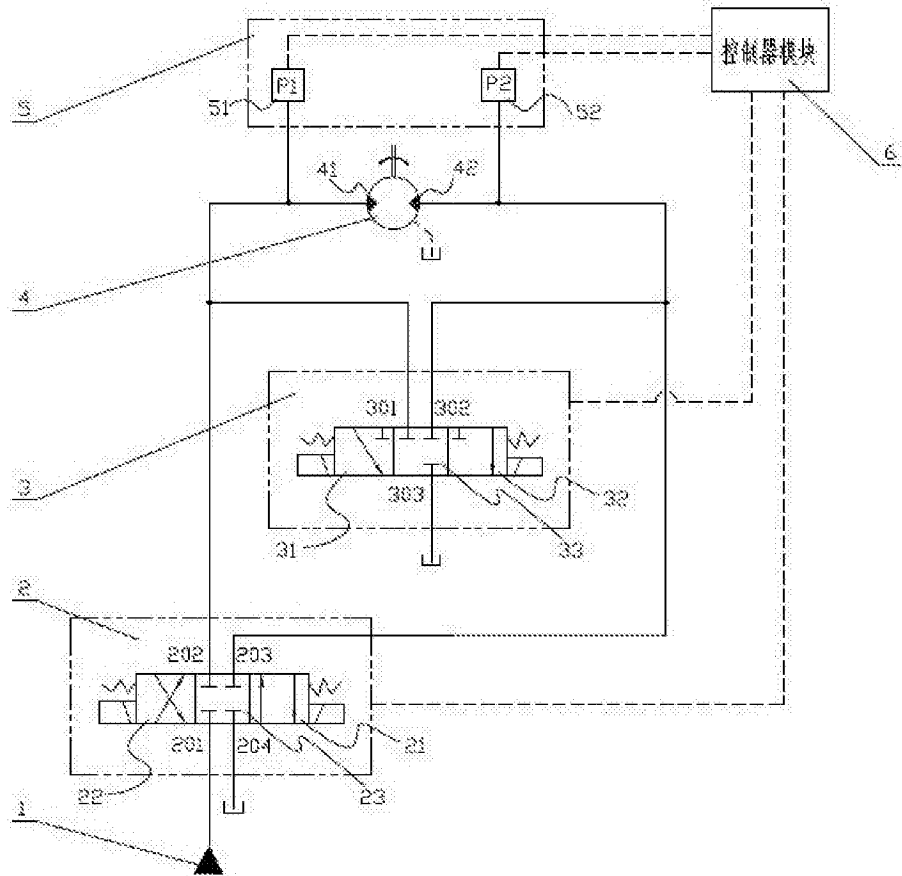


图1

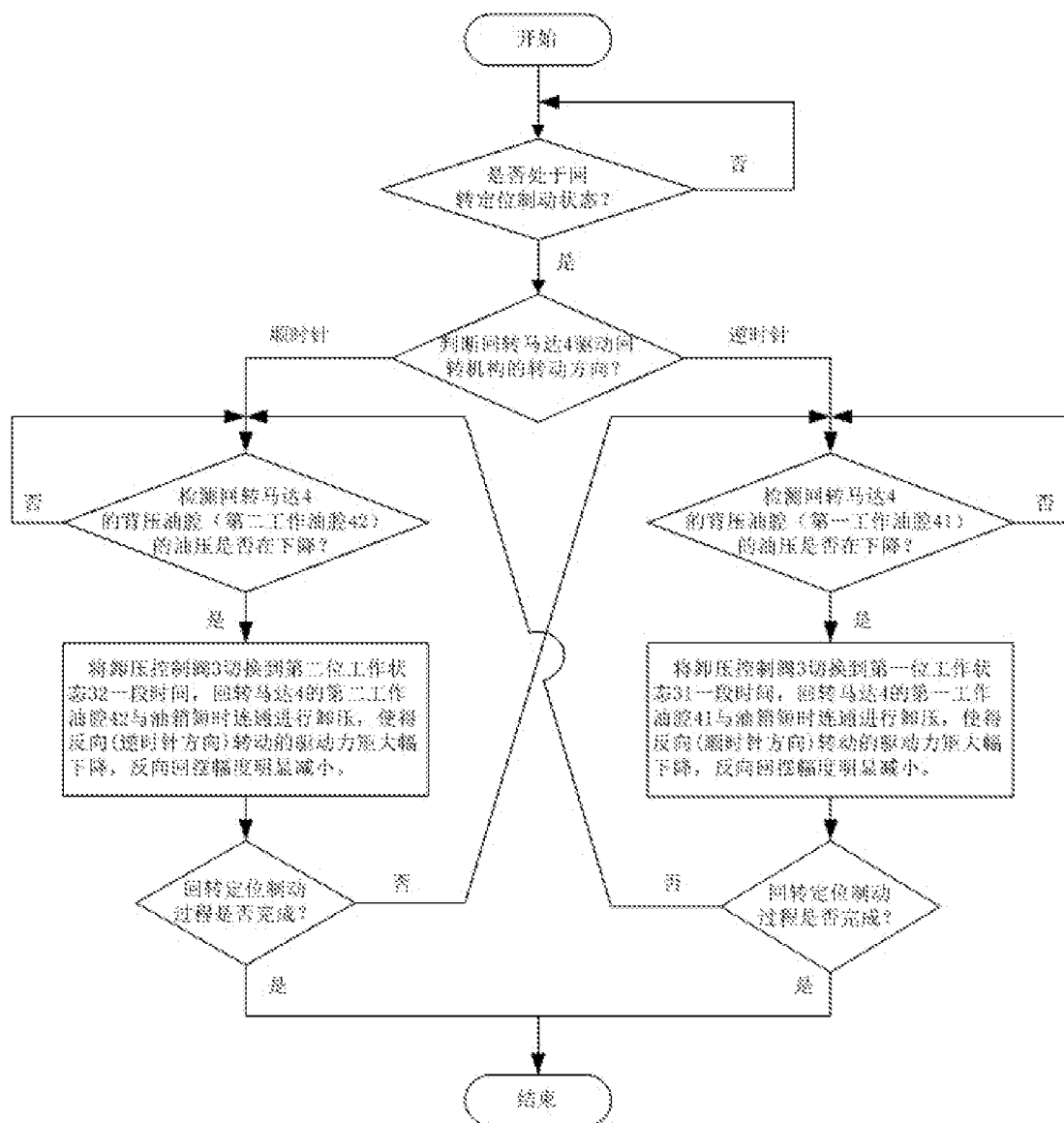


图2