



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103115146 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310042399. 5

F16H 61/684 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 01. 31

(71) 申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司杭州分公司

地址 311228 浙江省杭州市萧山区临江工业园区农二场房屋 206 号

申请人 浙江吉利汽车研究院有限公司
浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 李俊茂 陈勇 罗大国 张俊祥
赵福全

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所
33107

代理人 张智平 蔡正保

(51) Int. Cl.

F16H 61/02 (2006. 01)

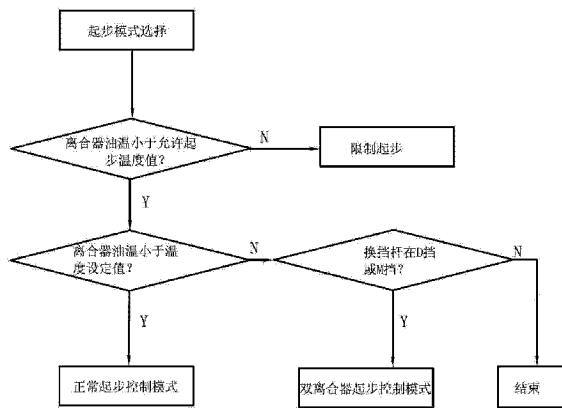
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种双离合自动变速器起步控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种双离合自动变速器起步控制方法,属于汽车起动技术领域。它解决了现有的技术在离合器结合过程中产生大量摩擦热影响车辆的经济性的问题。本双离合自动变速器起步控制方法包括如下步骤:步骤一、TCU 根据离合器油温信号判断是否满足车辆起步条件;步骤二、TCU 根据离合器油温信号和换挡杆信号判断是否满足进入双离合控制起步的模式条件;步骤三、TCU 根据油门踏板开度信号、发动机转速信号、刹车信号和同步器位置信号判断是否满足双离合起步条件;步骤四、TCU 输出控制信号控制两离合器同时滑摩,进行双离合起步控制。本控制方法能在汽车起步时通过两离合器的控制达到起步平稳、快速及保护离合器的效果。



1. 一种双离合自动变速器起步控制方法,实现该控制方法的控制装置包括 TCU、拨叉位置传感器、换挡杆位置传感器、离合器油温传感器、油门踏板位置传感器、刹车踏板位置传感器、发动机转速传感器和同步器控制机构,其特征在于,该控制方法包括如下步骤:

步骤一、起步条件判断:所述的 TCU 比较离合器油温传感器输送的离合器油温信号和 TCU 内预先存储的允许起步温度值并根据比较结果判断是否满足车辆起步条件;

步骤二、起步模式选择:所述的 TCU 根据步骤一中得到的离合器油温信号和换挡杆位置传感器输送的换挡杆信号判断是否满足进入双离合控制起步的模式条件,在满足条件时进入双离合起步控制模式;否则进入正常起步模式,进行目标离合器油压控制;

步骤三、双离合起步条件判断:进入双离合起步控制模式后,所述的 TCU 根据上述各传感器输送的油门踏板开度信号、发动机转速信号、刹车信号和同步器位置信号判断是否满足双离合起步条件;

步骤四、双离合起步控制:在满足双离合起步条件时,所述的 TCU 输出控制信号控制两离合器同时滑摩,进行双离合起步控制。

2. 根据权利要求 1 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤一中,所述的 TCU 在接收到点火开关输送的信号为点火开关开启时输送挂挡命令给同步器挂挡机构,在挂挡完成后判断是否满足起步条件,在离合器油温信号小于允许起步温度值时,进入步骤二;在离合器油温信号大于允许起步温度值时,限制车辆起步。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤二中,所述的 TCU 将步骤一中接收到的离合器油温值与 TCU 内预先设定的用于判断是否允许双离合起步的温度设定值进行比较,在离合器油温值大于温度设定值时根据换挡杆位置传感器采集的信号判断是否进入双离合起步控制模式;在离合器油温值大于温度设定值时进入正常起步控制模式。

4. 根据权利要求 3 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤二中,所述的 TCU 将换挡杆位置传感器输送的信号进行处理并在判断换挡杆为处于 D 挡或 M 挡的信号时进入双离合起步控制模式;否则结束。

5. 根据权利要求 4 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤三中,所述的 TCU 根据拨叉位置传感器输送的同步器位置信号判断同步器是否已经挂上一挡和二挡,若否,执行挂一挡和二挡的命令。

6. 根据权利要求 5 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤三中,所述的 TCU 在判断同步器挂上一挡和二挡后判断发动机转速传感器、油门踏板位置传感器和刹车踏板位置传感器输送的信号是否在 TCU 预先设定范围内,在发动机转速小于设定的最高限定转速值、油门踏板开度小于设定的最大油门开度限定值和刹车信号为刹车踏板未踩时判断为满足双离合起步条件。

7. 根据权利要求 6 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤三中,所述的 TCU 还实时采集两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率信号,并通过比较两离合器滑摩功和预设滑摩功限定值以及两离合器净增摩擦功率和预设最大净增摩擦功率判断是否满足单个离合器工作条件。

8. 根据权利要求 7 所述的双离合自动变速器起步控制方法,其特征在于,在所述步骤三中,所述离合器滑摩功的计算方法为:

$$E_n = E_{n-1} + [(P_{Loss} - P_{th}) \times T_s] \quad (1)$$

式中： E_n 为离合器滑摩功； E_{n-1} 为上一周期离合器滑摩功； T_s 为计算运行周期； P_{Loss} 为滑摩功率； P_{th} 为散热功率，为标定值； $P_{Loss} - P_{th}$ 为净增摩擦功率；

$$P_{Loss} = T_{rq} * V_{slip} * \frac{\pi}{30} \quad (2)$$

式中： T_{rq} 为输入轴扭矩； V_{slip} 为离合器主从动片的相对滑动速度。

9. 根据权利要求8所述的双离合自动变速器起步控制方法，其特征在于，在所述步骤三中，所述的TCU在判断两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率分别小于TCU内预先设定的滑摩功限定值和最大净增摩擦功率时，进行双离合器控制到单离合器控制的转换。

10. 根据权利要求9所述的双离合自动变速器起步控制方法，其特征在于，在所述步骤四中，所述的TCU对两离合器按热负荷承载能力的比例同时施加控制油压，控制两离合器同时滑摩。

一种双离合自动变速器起步控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车起动技术领域,涉及一种双离合自动变速器起步控制方法。

背景技术

[0002] 双离合器式自动变速(DCT)是近年来出现的一种机械式自动变速器,其动力通过两个离合器分别联结的两根空套同心输入轴传递,两个离合器单独运转,一个离合器控制奇数挡(一档、三挡、五挡和倒挡),另一个离合器控制偶数挡(二挡、四挡和六挡);在双离合器式自动变速中,相邻各挡的被动齿轮交错与两输入轴上的对应齿轮啮合,配合两离合器的控制,能够实现在不切断动力的情况下换挡,大大缩短了换挡时间,有效提高了换挡品质,双离合器式自动变速器继承了手动变速箱传动效率高,安装空间紧凑,重量轻,价格便宜等许多优点。

[0003] 自动变速箱控制单元(TCU)是由 16 位或 32 位处理器、信号处理电路、功率驱动模块等组成,要通过严格的电磁兼容性测试;自动变速箱控制单元,常用于 AMT、AT、DCT、CVT 等自动变速器,采用计算机和电力电子驱动技术实现车辆自动变速,能消除驾驶员换挡技术的差异,减轻驾驶员的劳动强度,提高行车安全性,提高车辆的动力性和经济性。

[0004] 目前,车辆起步时双离合器自动变速器的离合器的控制始终是一个技术难题,车辆起步时,离合器进行结合,进行滑摩控制,在这个过程中会产生大量的摩擦热,当热量超过摩擦片的热负荷时,就会影响离合器摩擦片的寿命。而且还会影响车辆的经济性和换挡的舒适性。

[0005] 针对上述存在的问题,现有的中国专利文献公开了一种汽车双离合自动变速器的联合起步控制装置 [CN201110209979. X],该装置包括离合器 C1、离合器 C2 和 TCU,离合器 C1 和离合器 C2 的离合均由 TCU 控制,还包括与 TCU 连接的信号处理器、与信号处理器连接的油门开度传感器和车速传感器,信号处理器能对油门开度传感器和车速传感器输送来的信号进行分析处理并输出相应的滑转率给 TCU,TCU 在汽车起步时同时控制离合器 C1 和离合器 C2 结合及实时监测离合器 C1 的实际滑转率并将该实际滑转率与 TCU 内存所保存的滑转率阈值进行比较后控制离合器 C2 分离与否。虽然该装置解决了现有技术中双离合器结合速度过慢的问题,但是该装置直接对双离合器同时起步,若在离合器处于恶劣工况下,进行两离合器同时起步,存在起步的安全性不够的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种双离合自动变速器起步控制方法,该双离合自动变速器起步控制方法能在汽车起步时通过两离合器的控制达到起步平稳、快速及保护离合器的效果。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种双离合自动变速器起步控制方法,实现该控制方法的控制装置包括 TCU、拨叉位置传感器、换挡杆位置传感器、离合器油温传感器、油门踏板位置传感器、刹车踏板位置传感器、发动机转速传感器和同步器控制机

构,其特征在于,该控制方法包括如下步骤:

[0008] 步骤一、起步条件判断:所述的TCU比较离合器油温传感器输送的离合器油温信号和TCU内预先存储的允许起步温度值并根据比较结果判断是否满足车辆起步条件;

[0009] 步骤二、起步模式选择:所述的TCU根据步骤一中得到的离合器油温信号和换挡杆位置传感器输送的换挡杆信号判断是否满足进入双离合控制起步的模式条件,在满足条件时进入双离合起步控制模式;否则进入正常起步模式,进行目标离合器油压控制;

[0010] 步骤三、双离合起步条件判断:进入双离合起步控制模式后,所述的TCU根据上述各传感器输送的油门踏板开度信号、发动机转速信号、刹车信号和同步器位置信号判断是否满足双离合起步条件;

[0011] 步骤四、双离合起步控制:在满足双离合起步条件时,所述的TCU输出控制信号控制两离合器同时滑摩,进行双离合起步控制。

[0012] 该双离合自动变速器起步控制方法中,TCU通过各种传感器获得的换挡杆位置、发动机转速、油门踏板位置、离合器油温、同步器位置信号和刹车信号判断是否进行双离合起步控制,在满足条件时进行双离合同时起步,通过该控制方法可有效减小离合器的热负荷,增加离合器的寿命,并达到快速、舒适起步的效果。

[0013] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤一中,所述的TCU在接收到点火开关输送的信号为点火开关开启时输送挂挡命令给同步器挂挡机构,在挂挡完成后判断是否满足起步条件,在离合器油温信号小于允许起步温度值时,进入步骤二;在离合器油温信号大于允许起步温度值时,限制车辆起步。在点火开关开启时,TCU输送信号给同步器挂挡机构,使同步器预先挂入起步挡位后再判断是否进行双离合控制,在一定程度上提高了起步的响应性。

[0014] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤二中,所述的TCU将步骤一中接收到的离合器油温值与TCU内预先设定的用于判断是否允许双离合起步的温度设定值进行比较,在离合器油温值大于温度设定值时根据换挡杆位置传感器采集的信号判断是否进入双离合起步控制模式;在离合器油温值大于温度设定值时进入正常起步控制模式。在离合器油温值过大时,采用双离合同时控制,把原有的单个离合器承担的热负荷由两个离合器同时承担,从而减少了作用在单个离合器上的热负荷,达到平稳起步、同时保护离合器的最佳效果。

[0015] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤二中,所述的TCU将换挡杆位置传感器输送的信号进行处理并在判断换挡杆为处于D挡或M挡的信号时进入双离合起步控制模式;否则结束。在判断换挡杆处于D挡或M挡时才进行双离合起步控制,可避免在驾驶员未进行起步操作时,车辆自行起步,提高车辆的行驶安全性。

[0016] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤三中,所述的TCU根据拨叉位置传感器输送的同步器位置信号判断同步器是否已经挂上一挡和二挡,若否,执行挂一挡和二挡的命令。

[0017] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤三中,所述的TCU在判断同步器挂上一挡和二挡后判断发动机转速传感器、油门踏板位置传感器和刹车踏板位置传感器输送的信号是否在TCU预先设定范围内,在发动机转速小于设定的最高限定转速值、油门踏板开度小于设定的最大油门开度限定值和刹车信号为刹车踏板未踩时判断为满

足双离合起步条件。只有在上述判断条件都满足的情况下,才进行双离合起步,提高进行双离合起步的安全性和起步稳定性。

[0018] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤三中,所述的TCU还实时采集两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率信号,并通过比较两离合器滑摩功和预设滑摩功限定值以及两离合器净增摩擦功率和预设最大净增摩擦功率判断是否满足单个离合器工作条件。通过控制两离合器进行滑摩来实现车辆起步,在一定程度上减少了作用在单个离合器上的热负荷,但在两离合器控制过程中,因为两离合器连接的挡位的变速比不同很可能造成变速器的损坏,通过上述的判断,在不满足双离合控制条件时进行单个离合器控制,可有效提高起步稳定性和保护变速器的作用。

[0019] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤三中,所述离合器滑摩功的计算方法为:

$$[0020] \quad E_n = E_{n-1} + [(P_{Loss} - P_{th}) \times T_s] \quad (1)$$

[0021] 式中: E_n 为离合器滑摩功; E_{n-1} 为上一周期离合器滑摩功; T_s 为计算运行周期; P_{Loss} 为滑摩功率; P_{th} 为散热功率,为标定值; $P_{Loss} - P_{th}$ 为净增摩擦功率;

$$[0022] \quad P_{Loss} = T_{rq} * V_{slip} * \frac{\pi}{30} \quad (2)$$

[0023] 式中: T_{rq} 为输入轴扭矩; V_{slip} 为离合器主从动片的相对滑动速度。离合器主从动片的相对滑动速度是指离合器主从动片的转速差,可以从离合器转速与输入轴转速相减得到;运行周期 T_s 一般设定为10ms,这个是计算更新的频率。

[0024] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤三中,所述的TCU在判断两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率分别小于TCU内预先设定的滑摩功限定值和最大净增摩擦功率时,进行双离合控制到单离合器控制的转换。只有在上述四个条件同时满足时才进行双离合起步控制到单离合器控制的转换。

[0025] 在上述的双离合自动变速器起步控制方法中,在所述步骤四中,所述的TCU对两离合器按热负荷承载能力的比例同时施加控制油压,控制两离合器同时滑摩。在该控制过程中,两离合器传递的扭矩相同。

[0026] 与现有技术相比,本双离合自动变速器起步控制方法具有以下优点:

[0027] 1、本发明通过多个传感器输送的信号判断是否控制两个离合器同时进行滑摩来控制车辆起步,提高了两离合器进行控制的准确性和安全性,同时有效地减小了单个离合器承担的热负荷,增加了离合器的寿命,并且提高了车辆的经济性和换挡的舒适性。

[0028] 2、本发明可以在起步过程中进行双离合起步和单离合器起步工作的转换,有效地提高了进行双离合控制的安全性和起到保护离合器的目的。

附图说明

[0029] 图1是本发明起步控制处理流程图。

[0030] 图2是本发明双离合起步控制模式流程图。

具体实施方式

[0031] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,

但本发明并不限于这些实施例。

[0032] 如图 1、2 所示,本双离合自动变速器起步控制方法,实现该控制方法的控制装置包括 TCU、拨叉位置传感器、换挡杆位置传感器、离合器油温传感器、油门踏板位置传感器、刹车踏板位置传感器、发动机转速传感器和同步器控制机构,该控制方法包括如下步骤:

[0033] 步骤一、起步条件判断:TCU 比较离合器油温传感器输送的离合器油温信号和 TCU 内预先存储的允许起步温度值并根据比较结果判断是否满足车辆起步条件;

[0034] 步骤二、起步模式选择:TCU 根据步骤一中得到的离合器油温信号和换挡杆位置传感器输送的换挡杆信号判断是否满足进入双离合控制起步的模式条件,在满足条件时进入双离合起步控制模式;否则进入正常起步模式,进行目标离合器油压控制;

[0035] 步骤三、双离合起步条件判断:进入双离合起步控制模式后,TCU 根据上述各传感器输送的油门踏板开度信号、发动机转速信号、刹车信号和同步器位置信号判断是否满足双离合起步条件;

[0036] 步骤四、双离合起步控制:在满足双离合起步条件时,TCU 输出控制信号控制两离合器同时滑摩,进行双离合起步控制。

[0037] 具体来说,在步骤一中,TCU 在接收到点火开关输送的信号为点火开关开启时输送挂挡命令给同步器挂挡机构,在挂挡完成后判断是否满足起步条件,在离合器油温信号小于允许起步温度值时,进入步骤二;在离合器油温信号大于允许起步温度值时,限制车辆起步。在点火开关开启时,TCU 输送信号给同步器挂挡机构,使同步器预先挂入起步挡位后再判断是否进行双离合控制,在一定程度上提高了起步的响应性。

[0038] 在步骤二中,TCU 将步骤一中接收到的离合器油温值与 TCU 内预先设定的用于判断是否允许双离合起步的温度设定值进行比较,在离合器油温值大于温度设定值时将换挡杆位置传感器输送的信号进行处理,并在判断换挡杆为处于 D 挡或 M 挡的信号时进入双离合起步控制模式;在离合器油温值大于温度设定值时进入正常起步控制模式。在离合器油温值过大时,采用双离合同时控制,把原有的单个离合器承担的热负荷由两个离合器同时承担,从而减少了作用在单个离合器上的热负荷,达到平稳起步、同时保护离合器的最佳效果。在判断换挡杆处于 D 挡或 M 挡时才进行双离合起步控制,可避免在驾驶员未进行起步操作时,车辆自行起步,提高车辆的行驶安全性。

[0039] 在步骤三中,TCU 根据拨叉位置传感器输送的同步器位置信号判断同步器是否已经挂上一挡和二挡,若否,执行挂一挡和二挡的命令;TCU 在判断同步器挂上一挡和二挡后判断发动机转速传感器、油门踏板位置传感器和刹车踏板位置传感器输送的信号是否在 TCU 预先设定范围内,在发动机转速小于设定的最高限定转速值、油门踏板开度小于设定的最大油门开度限定值和刹车信号为刹车踏板未踩时判断为满足双离合起步条件,在进行双离合同时滑摩控制或未进行控制之前,TCU 都实时采集两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率信号,并通过比较两离合器滑摩功和预设滑摩功限定值以及两离合器净增摩擦功率和预设最大净增摩擦功率判断是否满足单个离合器工作条件;TCU 在判断两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率分别小于 TCU 内预先设定的滑摩功限定值和最大净增摩擦功率时,进行双离合控制到单离合器控制的转换。

[0040] 离合器滑摩功的计算方法为:

$$E_n = E_{n-1} + [(P_{Loss} - P_{th}) \times T_s] \quad (1)$$

[0042] 式中： E_n 为离合器滑摩功； E_{n-1} 为上一周期离合器滑摩功； T_s 为计算运行周期； P_{Loss} 为滑摩功率； P_{th} 为散热功率，为标定值； $P_{Loss}-P_{th}$ 为净增摩擦功率；

$$[0043] \quad P_{Loss} = T_{rq} * V_{slip} * \frac{\pi}{30} \quad (2)$$

[0044] 式中： T_{rq} 为输入轴扭矩； V_{slip} 为离合器主从动片的相对滑动速度。离合器主从动片的相对滑动速度是指离合器主从动片的转速差，可以从离合器转速与输入轴转速相减得到；运行周期 T_s 一般设定为 10ms，这个是计算更新的频率。

[0045] 在步骤四中，TCU 对两离合器按热负荷承载能力的比例同时施加控制油压，控制两离合器同时滑摩。在该控制过程中，两离合器传递的扭矩相同。

[0046] 该双离合自动变速器起步控制方法的具体控制过程为：在点火开关开启时，TCU 接收到点火开关输送的点火信号时输出挂挡命令给同步器控制机构，同步器控制机构接收挂挡命令，通过电磁阀的开闭，打开或关闭液压电路，来控制拨叉进行同步器挂挡，在同步器挂入起步挡位后比较离合器油温传感器检测到的离合器油温值和 TCU 内预先设定的允许起步温度值，其允许起步温度值可设定为 135 摄氏度，在离合器油温值小于允许起步温度值时为满足起步条件，在离合器油温值大于允许起步温度值时限制车辆起步；在满足起步条件时将检测到的离合器油温值再跟 TCU 内预先设定的另一个温度设定值进行比较，该温度设定值用于判断车辆是否满足双离合同时控制起步的条件，其温度设定值可设定为 120 摄氏度，在离合器油温值大于温度设定值时再判断换挡杆位置传感器输送的换挡杆位置信号，在换挡杆位置信号为换挡杆处于 D 挡或 M 挡的信号时进入双离合起步控制模式，若换挡杆不处于 D 挡或 M 挡则结束该控制过程，在离合器油温值小于温度设定值时进入正常起步模式；

[0047] 在进入双离合起步控制模式后，双离合起步控制开始，在此阶段离合器主从动片会靠近，可以没有滑摩也可以有少量滑摩，通过拨叉位置传感器输送的同步器位置信号判断同步器是否已挂上一挡和二挡，在未挂入一挡和二挡的输出同步器挂挡命令给同步器控制机构来执行挂一挡和二挡的命令，在同步器挂上一挡和二挡后 TCU 接收发动机转速传感器输送的发动机转速信号，并将发动机转速信号进行处理，比较发动机转速值与 TCU 内预先设定的最高限定转速值，其最高限定转速值可设定为 4000rpm，在发动机转速值大于最高限定转速值时结束，在发动机转速值小于最高限定转速值时 TCU 将油门踏板位置传感器输送的油温踏板开度信号进行处理，并比较油门踏板开度和设定的最大油门开度限定值，其最大油门开度限定值可设定为 40% 的油门开度，在油门踏板开度大于设定的最大油门开度限定值时结束操作，在油门踏板开度小于设定的最大油门开度限定值时将刹车踏板位置传感器输送的刹车信号进行处理，在判断刹车信号为踩刹车踏板的信号时结束操作，在判断刹车信号为未踩刹车踏板的信号时再根据 TCU 实时采集的两离合器滑摩功和两离合器净增摩擦功率信号判断是否进行两离合器油压控制起步，在 TCU 内预先设定离合器一滑摩功限定值、离合器一最大净增摩擦功率、离合器二滑摩功限定值和离合器二最大净增摩擦功率，上述设定值采用试验标定的方法确定，根据公式一和公式二计算得出两个离合器的滑摩功和两个离合器的净摩擦功率，其净摩擦功通过摩擦功率减去散热功率得出，在判断离合器一的滑摩功大于设定的离合器一滑摩功限定值、离合器一的净摩擦功率大于设定的离合器一最大净增摩擦功率以及离合器二的滑摩功大于设定的离合器二滑摩功限定

值、离合器二的净摩擦功率大于设定的离合器二最大净增摩擦功率时进行双离合器起步油压控制,TCU 对两离合器按热负荷承载能力的比例同时施加控制油压,控制两离合器同时滑摩,进行起步控制,两离合器传递的扭矩相同。若目标扭矩为 T 时,在控制两个离合器进行滑摩时,摩擦传动的扭矩为:离合器一传递扭矩为 $T/2$,离合器二传递扭矩为 $T/2$;在判断离合器一的滑摩功小于设定的离合器一滑摩功限定值、离合器一的净摩擦功率小于设定的离合器一最大净增摩擦功率以及离合器二的滑摩功小于设定的离合器二滑摩功限定值、离合器二的净摩擦功率小于设定的离合器二最大净增摩擦功率时进行双离合器起步控制到单离合器控制的转换,转换时,一个离合器油压线性增加,一个离合器线性减少,如离合器一传递扭矩增加为 $T/2+\text{delata}T*T_s$;离合器二传递扭矩减少为 $T/2-\text{delata}T*T_s$,其中 $\text{delata}T$ 为增量扭矩,从而完成离合器油压的切换。通过该控制方法有效地减小离合器的热负荷,增加离合器的寿命,并达到快速、舒适起步的效果。

[0048] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

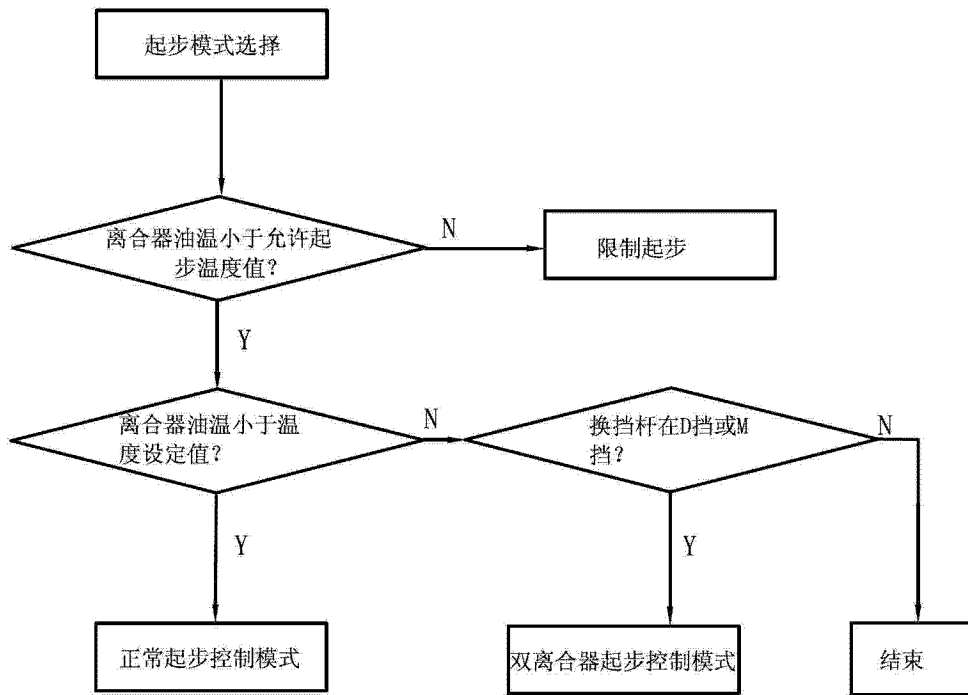


图 1

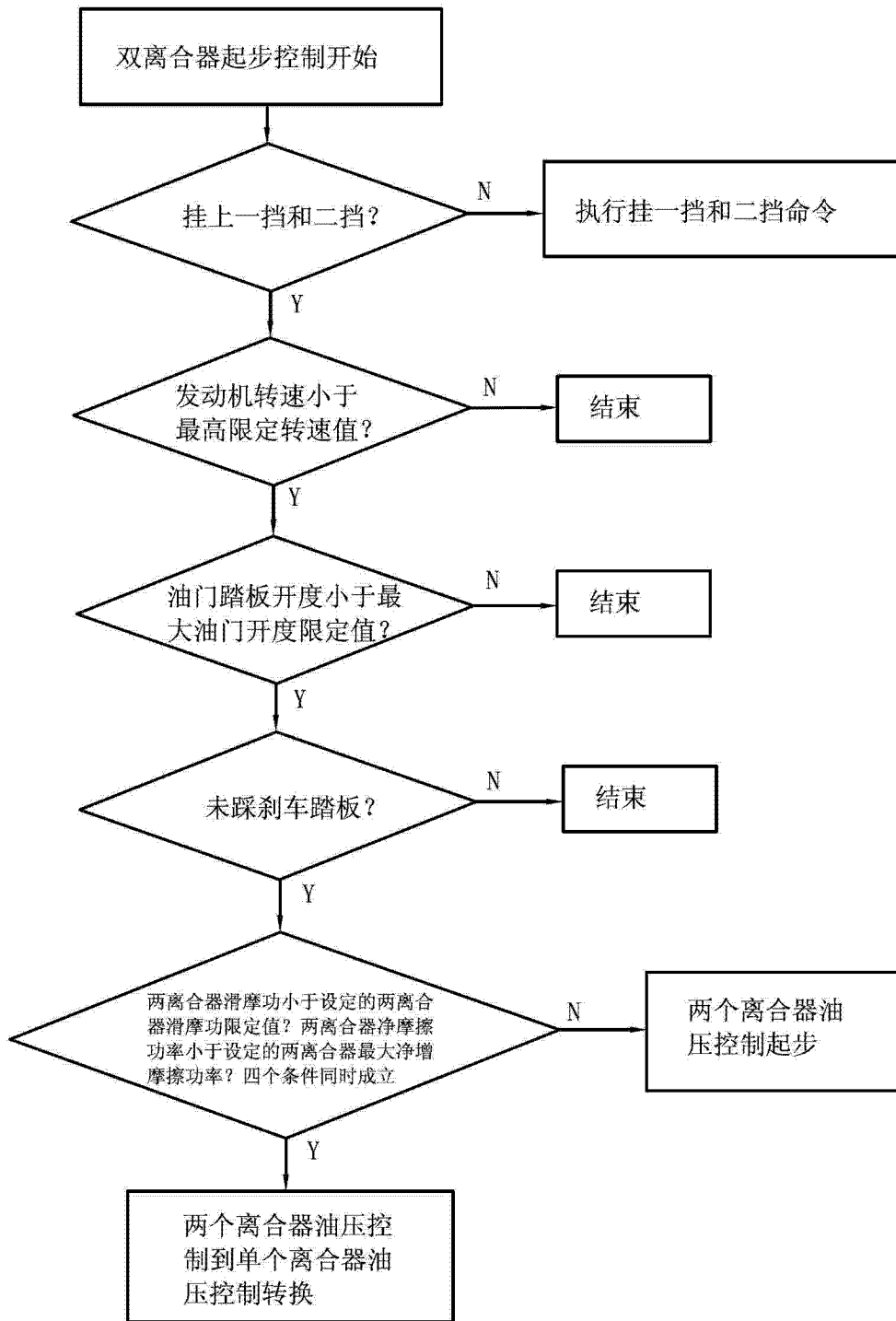


图 2