



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108146422 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201611109436.X

B60W 10/08(2006.01)

(22)申请日 2016.12.02

B60W 10/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60W 40/00(2006.01)

申请公布号 CN 108146422 A

审查员 张纵纵

(43)申请公布日 2018.06.12

(73)专利权人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区松涛路563号1号楼509室

(72)发明人 孙俊 张岩 林双武 赵允喜
侯海潇

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理有
限公司 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

B60W 10/06(2006.01)

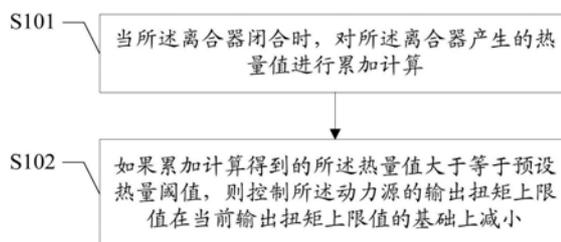
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

离合器的控制方法、装置及汽车

(57)摘要

一种离合器的控制方法、装置及汽车,所述方法包括:当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。本发明方案可以在离合器因打滑过热发生非严重的失效时,实现继续为车辆供能,并且可以降低离合器发生严重磨损的概率,为用户进行安全操作提供缓冲时间。



1. 一种离合器的控制方法,其特征在于,所述离合器与动力源耦合,所述方法包括以下步骤:

当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;

如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小;

还包括:每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小时,累加计算次数的计数增加一次;

还包括:

每次减小所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

2. 根据权利要求1所述的离合器的控制方法,其特征在于,所述对所述离合器产生的热量值进行累加计算包括:

计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值;

计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值;

当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

3. 根据权利要求1所述的离合器的控制方法,其特征在于,还包括:每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。

4. 根据权利要求1所述的离合器的控制方法,其特征在于,还包括:

当所述累加计算次数的计数达到预设数值时,断开所述离合器或开启跛行模式。

5. 一种离合器的控制装置,其特征在于,所述离合器与动力源耦合,所述装置包括:

热量累加计算模块,适于当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;

扭矩控制模块,适于当累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值时,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小;

还包括:

每次减小所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零;

还包括:

第二计数模块,适于每次减少所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

6. 根据权利要求5所述的离合器的控制装置,其特征在于,所述累加计算模块包括:

第一计算子模块,适于计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值;

第二计算子模块,适于计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值;

第一热量累加计算子模块,适于当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

7. 根据权利要求5所述的离合器的控制装置,其特征在于,还包括:

清零模块,适于每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。

8. 根据权利要求5所述的离合器的控制装置,其特征在于,还包括:

离合器控制模块,适于当所述累加计算次数的计数达到预设数值时,断开所述离合器或开启跛行模式。

9. 一种汽车,其特征在于,包括如权利要求5至8任一项所述的离合器的控制装置。

离合器的控制方法、装置及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车的传动系统控制领域,尤其是一种离合器的控制方法、装置及汽车。

背景技术

[0002] 随着汽车行业的发展,汽车的动力性能日渐提高,对动力源的输出扭矩以及扭矩响应速度提出了更高的要求。

[0003] 离合器作为汽车的传动系统的重要组成部分,用于传递或切断动力源向变速器输出的扭矩。具体而言,所述动力源可以包括发动机或电动机,当动力源与离合器接触结合时,通过离合器的主动部分与从动部分之间的滑摩作用,可以使离合器传出的扭矩逐渐接近于动力源的输出扭矩,离合器的输入轴转速也相应地逐渐接近于动力源的输出轴转速,以使汽车平稳地加减速。

[0004] 进一步地,当汽车的动力源与离合器之间的扭矩差以及转速差较大时,离合器会发生打滑现象。具体而言,例如在汽车突然结合离合器大扭矩驱动时,或者发生频繁换挡时,或者在汽车紧急制动时,车轮突然急剧降速,而与动力源相连的传动系统由于存在旋转惯性,仍保持原有转速,往往在传动系统中产生远大于动力源转矩的惯性扭矩,此种情况下极容易导致传动系统的零件受损。由于离合器借助主、从转盘之间接触面的摩擦力传递转矩,当传动系统内载荷超过离合器片摩擦力所能传递的转矩时,导致动力源与离合器之间的扭矩差以及转速差产生,离合器的主、从部分就会因打滑发热,而降低了离合器的传扭能力,也会导致离合器片发生磨损失效。

[0005] 在现有的自动变速箱中,例如机械式自动变速器(Auto-matic Transmission, AMT)或双离合自动变速器(Dual Clutch Transmission, DCT),多采用位置传感器或压力传感器保障离合器的传扭能力,并且为离合器打滑过热时积累的热量制定热量阈值,从而为控制离合器的打滑问题提供依据,例如采用成熟的热模型通过模拟制定热量阈值。其中,传扭能力用于表明离合器能够正常传递的最大输入扭矩。

[0006] 在电驱动变速箱中,由于增加了动力源间动力切换,存在电机的介入,扭矩响应更快,并且比一般的传统汽车扭矩更大,对离合器的传扭能力要求更高。因此电驱动变速箱的离合器打滑的诊断十分重要,且离合器是否失效影响整车的功能实现及动力的输出。

[0007] 在现有技术中,当在离合器上积累的热量超出热量阈值时,采用的技术方案通常为直接断开离合器,从而切断动力源向变速器输出的扭矩。但是,这样的方案将导致车辆突然无动力输出,如果在非安全路段,容易引发危险。

发明内容

[0008] 本发明解决的技术问题是提供一种离合器的控制方法、装置及汽车,可以在离合器因打滑过热发生非严重的失效时,实现继续为车辆供能,并且可以降低离合器发生严重磨损的概率,为用户进行安全操作提供缓冲时间。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种离合器的控制方法,所述离合器与动力源耦合,所述方法包括以下步骤:当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0010] 可选的,所述对所述离合器产生的热量值进行累加计算包括:计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值;计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值;当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

[0011] 可选的,所述离合器的控制方法还包括:每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小时,累加计算次数的计数增加一次。

[0012] 可选的,所述离合器的控制方法还包括:每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。

[0013] 可选的,所述离合器的控制方法还包括:当所述累加计算次数的计数达到预设数值时,断开所述离合器或开启跛行模式。

[0014] 可选的,所述离合器的控制方法还包括:每次减小所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

[0015] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种离合器的控制装置,所述离合器与动力源耦合,所述装置包括:热量累加计算模块,适于当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;扭矩控制模块,适于当累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值时,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0016] 可选的,所述累加计算模块包括:第一计算子模块,适于计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值;第二计算子模块,适于计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值;第一热量累加计算子模块,适于当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

[0017] 可选的,所述离合器的控制装置还包括:第一计数模块,适于每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小时,累加计算次数的计数增加一次。

[0018] 可选的,所述离合器的控制装置还包括:清零模块,适于每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。

[0019] 可选的,所述离合器的控制装置还包括:离合器控制模块,适于当所述累加计算次数的计数达到预设数值时,断开所述离合器或开启跛行模式。

[0020] 可选的,所述离合器的控制装置还包括:第二计数模块,适于每次减少所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

[0021] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种汽车,所述汽车包括上述的离合器的控制装置。

[0022] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0023] 本发明实施例在所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。采用本发明实施例,可以在离合器因打滑过热发生非严重的失效时时,实现继续为车辆供能,并且可以降低离合器发生严重磨损的概率,为用户进行安全操作提供缓冲时间。

[0024] 进一步,采用本发明实施例,可以随着离合器发生热量积累超限的次数增加,在离合器的传扭能力下降,即能够正常传递的最大输入扭矩下降时,通过阶段性地降低动力源的输出扭矩上限值,以更大程度地避免发生离合器打滑问题,降低对离合器的磨损频率,进而有效地对离合器进行保护。

[0025] 进一步,经多次减小动力源输出扭矩后,累加计算得到的热量依然发生超限时,采用本发明实施例,可以断开离合器或开启跛行模式以避免离合器发生过热磨损,从而保护离合器、传动系统的其它部件以及整车的其它系统。

[0026] 进一步,当采用较小的动力源输出扭矩,在一定时间内热量不再超限时,即离合器的发热情况获得改善,采用本发明实施例,可以通过减少累加计算的次数的计数延长供能时间,从而为用户进行安全操作提供更多的缓冲时间。

附图说明

[0027] 图1是本发明实施例中的一种离合器的控制方法的流程图;

[0028] 图2是本发明实施例中的另一种离合器的控制方法的流程图;

[0029] 图3是本发明实施例中的再一种离合器的控制方法的流程图;

[0030] 图4是本发明实施例中的一种离合器的控制装置的结构示意图;

[0031] 图5是本发明实施例中的一种离合器的控制装置中的累加计算模块的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 如前所述,当汽车的动力源与离合器之间的扭矩差以及转速差较大时,离合器会发生打滑现象,一旦离合器片发生打滑问题,容易在离合器内产生并积累热量,进而导致离合器发生磨损。由于自动离合器中,扭矩响应更快,此问题更加突出。

[0033] 但是,在现有技术中,当在离合器上积累的热量超出热量阈值时,采用的技术方案通常为直接断开离合器,从而切断动力源向变速器输出的扭矩,将导致车辆突然无动力输出,如果在非安全路段,容易引发危险。

[0034] 本发的发明人经过研究发现,上述问题的关键是,当离合器上积累的热量超出热量阈值,发生打滑问题时,离合器的传扭能力将会降低,但是并不表示一旦传扭能力降低,离合器立即失效。

[0035] 本发明实施例在所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算;如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上

限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。采用本发明实施例,可以在离合器因打滑过热发生非严重的失效时时,实现继续为车辆供能,并且通过降低动力源的输出扭矩的上限值,以降低离合器发生严重磨损的概率,为用户进行安全操作提供缓冲时间。

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0037] 参照图1,图1是本发明实施例中的一种离合器的控制方法的流程图。所述离合器的控制方法可以包括步骤S101至步骤S102。

[0038] 步骤S101:当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

[0039] 步骤S102:如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0040] 在步骤S101的具体实施中,在离合器闭合后,动力源经由离合器向车辆供能。其中,所述离合器可以用于自动变速箱中,例如机械式自动变速器或双离合自动变速器中。所述动力源可以包括发动机与电动机,也即传统汽车和新能源汽车均可以采用本发明实施例。

[0041] 进一步地,可以通过汽车的电子控制单元(Electronic Control Unit,ECU)发出断开或者闭合离合器的指令,并且通过车载控制器局域网络(Controller Area Network,CAN)以车身CAN信号的形式获取到离合器断开或者闭合信号。

[0042] 在具体实施中,对所述离合器产生的热量值进行累加计算可以包括以下步骤:计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值;计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值;当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

[0043] 在累加计算离合器产生的热量值时,不应当将正常范围内离合器发出的热量积累在内。具体而言,通常离合器的主动盘与从动盘之间的转速差值较小,并且离合器上传递的扭矩和动力源请求的扭矩差值也较小,离合器发出的热量以及热量增长速率均在可承受的正常范围内。因此在本发明实施例中,对离合器的主动盘与从动盘的转速差值以及扭矩差值进行检测,并且检测到转速差值大于等于预设转速差阈值,并且扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,才对所述离合器产生的热量值进行累加计算,而在其他情况下并不对热量值进行累加计算。

[0044] 进一步地,离合器的主动盘与从动盘的转速可以根据动力源的转速与变速箱的转速获得,离合器的主动盘与从动盘的扭矩可以根据动力源的扭矩与变速箱的扭矩获得。

[0045] 其中,动力源的转速和扭矩可以通过对应于所述动力源的控制器实时测得。具体而言,对于传统汽车,所述动力源的控制器可以包括发动机控制器;对于混合动力汽车,所述动力源的控制器可以包括发动机控制器与电动机控制器;对于纯电动汽车,所述动力源的控制器可以包括电动机控制器。

[0046] 变速箱的转速和扭矩可以通过变速箱控制单元(Transmission Control Unit,TCU)实时测得。

[0047] 其中,所述预设转速差阈值以及预设扭矩差阈值可以根据实际的车型与变速箱的型号进行离合器打滑发热的传扭能力试验,而进行标定。进一步地,所述离合器打滑发热的传扭能力试验可以采用现有常规的试验设置,本发明对此不做限定。进一步地,可以采用常

规的热量计算公式对所述离合器产生的热量值进行累加计算,例如通过施加在离合器上的扭矩以及离合器两端的速差,计算获得在离合器上产生的热量值。

[0048] 在步骤S102的具体实施中,如果累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0049] 其中,预设热量阈值的限制值与离合器本身材料的屈服极限有关,需根据试验结果来确定。具体而言,可以通过离合器不同转速下打滑发热后的离合器传扭能力的台架试验及离合器材料特性,合理标定离合器发热量允许范围及可承受的热量增长速率后,根据标定软件通过实车标定及所述台架试验测试的方法获得预设热量阈值的限制值。进一步地,所述预设热量阈值应当低于所述预设热量阈值的限制值。

[0050] 需要指出的是,所述预设热量阈值越高,意味着在离合器累计更高的热量后,才会减小动力源的输出扭矩上限值。如果预设热量阈值设置过高,有可能发生离合器已经发生打滑磨损,但尚未开始控制动力源的输出扭矩上限值的问题,导致本发明实施例无法起到预防离合器热量累计过度的效果。如果预设热量阈值设置过低,有可能在离合器正常累积热量的状态下即控制动力源的输出扭矩上限值减小,导致输出动力不足,影响驾驶操控的体验。

[0051] 进一步地,所述热量值大于等于预设热量阈值时,控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小,以降低车辆的输出扭矩,从而减缓离合器上产生的热量累积。其中,当前输出扭矩上限值是指热量值累计到预设热量阈值的过程中,动力源采用的输出扭矩上限值。

[0052] 其中,扭矩上限值的限制值需根据试验结果来确定。具体而言,可以通过离合器不同转速下打滑发热后的离合器传扭能力的台架试验及离合器材料特性,合理标定离合器发热量允许范围及可承受的热量增长速率后,根据标定软件通过实车标定及所述台架试验测试的方法获得不同打滑次数后扭矩上限值的限制值,也即随累加计算次数的计数增加而减小。进一步地,所述扭矩上限值的设定值应当低于所述扭矩上限值的限制值。

[0053] 采用本发明实施例,可以在离合器累加计算的热量值超限时,保持离合器的闭合状态以实现继续为车辆供能,并且通过降低动力源的输出扭矩的上限值,以降低离合器发生磨损的概率,为用户进行安全操作提供缓冲时间。

[0054] 参考图2,图2是本发明实施例中的另一种离合器的控制方法的流程图。所述另一种离合器的控制方法可以包括步骤S201至步骤S210。

[0055] 步骤S201:离合器闭合。

[0056] 步骤S202:计算转速差和扭矩差。

[0057] 步骤S203:判断是否转速差大于等于阈值且扭矩差大于等于阈值,当判断结果为是时,可以执行步骤S204;反之,则可以返回步骤S202继续执行。

[0058] 步骤S204:累加计算热量值。

[0059] 有关步骤S201至步骤S204的执行,请参见图1中的步骤S101至S102的描述进行执行,此处不再赘述。

[0060] 步骤S205:判断是否累加计算的热量值大于等于预设热量阈值,当判断结果为是时,可以执行步骤S206;反之,则可以返回步骤S204继续执行。

[0061] 步骤S206:计数增加一次。

[0062] 在具体实施中,每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小时,累加计算次数的计数增加一次。

[0063] 优选地,对应不同的累加计算次数的计数,可以设置不同的输出扭矩上限值与之对应,累加计算次数的计数越高,输出扭矩上限值设定的越低。当计数增加时,控制所述动力源的输出扭矩上限值转变为增加后的计数对应的输出扭矩上限值。反之,当计数减少时,控制所述动力源的输出扭矩上限值转变为减少后的计数对应的输出扭矩上限值。可以理解的是,随着输出扭矩上限值的变化,将相应调整所述动力源的输出扭矩以低于转变后的输出扭矩上限值。采用本发明实施例,可以随着离合器发生热量积累超限的次数增加,在离合器的传扭能力下降,即能够正常传递的最大输入扭矩下降时,通过阶段性地降低动力源的输出扭矩上限值,以更大程度地避免发生离合器打滑问题,降低对离合器的磨损频率,进而有效地对离合器进行保护。

[0064] 步骤S207:判断是否计数达到预设数值,当判断结果为是时,可以执行步骤S208;反之,则可以执行步骤S209。

[0065] 步骤S208:断开离合器或开启跛行模式。

[0066] 在具体实施中,当累加计算次数的计数较多,已经达到预设数值时,可判断离合器失效,并确认发生了离合器打滑故障。为了保护离合器以及传动系统的其它部件免受损坏,将控制离合器断开或开启跛行模式(Limp Home Mode,LHM)。

[0067] 具体地,可以通过台架试验、离合器材料特性以及离合器打滑后传扭能力试验获得离合器的有效使用范围,有助于对离合器的失效情况进行判定。例如利用台架测试,依据所用离合器自身的传扭能力,打滑多次后传扭能力持续下降,判定当传扭能力降低到多少后可视为离合器失效。进而可以利用可判定离合器失效的扭矩以及输出扭矩上限值的起始值和转变前后的输出扭矩上限值的差值确定允许打滑的次数。

[0068] 可以理解的是,可设置的预设数值可以为正整数。

[0069] 进一步地,可设置的预设数值可以与转变前后的输出扭矩上限值的差值具有对应关系。具体而言,在其他条件确定时,当对应于计数加一,转变后的输出扭矩上限值与当前输出扭矩上限值相差越小时,即为离合器的传扭能力进行了更细致地划分,此时可以设置更高的预设数值。当对应于计数加一,转变后的输出扭矩上限值与当前输出扭矩上限值相差越大时,即为每次调节都将更大程度地降低动力源的输出扭矩,可以设置更低的预设数值。

[0070] 进一步地,如果预设数值过高,意味着降低所述输出扭矩上限值的次数更多,不利于对离合器、传动系统的其它部件以及整车的其它系统进行保护。反之,如果预设数值过低,导致本发明实施例无法起到为用户进行安全操作提供缓冲时间的应有效果。作为一个非限制性例子,预设数值可以选自2次至4次。

[0071] 开启跛行模式,相对于断开离合器,可以延长动力输出的时间,增强用户驾驶的安全性。所述跛行模式即为当车辆发生故障,并且可能导致自动变速箱内部零部件损坏或出现自动变速器相关的安全隐患时,通过自动变速箱控制单元(Transmission Control Unit,TCU)控制变速器进入保护状态。

[0072] 采用本发明实施例,当采用较小的动力源输出扭矩上限值,经一次或多次累加计算得到的热量依然发生超限时,可以断开离合器或开启跛行模式以避免其发生过热磨损,

从而保护离合器。

[0073] 步骤S209:控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0074] 有关步骤S209的执行,请参见图1中的步骤S102的描述进行执行,此处不再赘述。

[0075] 步骤S210:热量值清零。

[0076] 在具体实施中,每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。以确保在重新计算离合器上积累的热量时更为准确。

[0077] 有关图2示出的另一种离合器的控制方法的更多详细内容请参照前文关于图1示出的一种离合器的控制方法的相关描述,此处不再赘述。

[0078] 采用本发明实施例,可以多层次的反应离合器的失效情况,并通过分层次降低动力源输出扭矩上限值以降低输出扭矩,从而更好的保护离合器、传动系统的其它部件以及整车的其它系统。

[0079] 图3为本发明实施例中的再一种离合器的控制方法的流程图。如图3所示,再一种离合器的控制方法可以包括步骤S301至步骤S317。

[0080] 步骤S301:离合器闭合。

[0081] 步骤S302:计算转速差和扭矩差。

[0082] 有关步骤S301至步骤S302的执行,请参见图2中的步骤S201至S202的描述进行执行,此处不再赘述。

[0083] 步骤S303:启动计时。

[0084] 步骤S304:判断是否转速差大于等于阈值,且扭矩差大于等于阈值,当判断结果为是时,可以执行步骤S306;反之,则可以执行步骤S305。

[0085] 步骤S305:累计热量清零。

[0086] 在具体实施中,启动计时后,只有当离合器的主动盘与从动盘之间的转速差值大于等于预设转速差阈值,并且离合器主动盘与所述从动盘的扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,累加计算获得的热量值才有效。反之,则需要清零所述离合器上累加计算得到的热量值。以确保仅在转速差值大于等于预设转速差阈值,并且扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时开始计时。

[0087] 步骤S306:累加计算热量值。

[0088] 步骤S307:判断是否累加计算的热量值大于等于预设热量阈值,当判断结果为是时,可以执行步骤S308;反之,则可以执行步骤S314。

[0089] 步骤S308:计数增加一次。

[0090] 步骤S309:判断是否累加计算次数的计数达到预设数值,当判断结果为是时,可以执行步骤S310;反之,则可以执行步骤S311。

[0091] 步骤S310:断开离合器或开启跛行模式。

[0092] 步骤S311:控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。

[0093] 步骤S312:累计热量清零。

[0094] 有关步骤S306至步骤S312的执行,请参见图2中的步骤S204至S210的描述进行执

行,此处不再赘述。

[0095] 步骤S313:计时清零。

[0096] 在具体实施中,每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零计时的时间,并返回步骤S301继续执行,以在离合器闭合的情况下,重新计算转速差值和扭矩差值。

[0097] 步骤S314:判断是否计时的时长达到预设时长,当判断结果为是时,可以执行步骤S315;反之,则可以返回步骤S307继续执行。

[0098] 步骤S315:计数减少一次,直至减少至零。

[0099] 在具体实施中,当累加计算的热量值小于预设热量阈值,并且持续时间较长时,可以判断离合器上生成的热量经过逸散,难以导致离合器打滑甚至失效,可以通过计数减少一次的方式,延长离合器的使用时间,从而为用户进行安全操作提供更长的缓冲时间。

[0100] 可以理解的是,预设时长不能设置过短,过短则容易在离合器上生成的热量尚未完成逸散便减少累加计算次数的计数,降低了本发明实施例降低离合器发生磨损的概率的作用。反之,预设时长不能设置过长,过长则容易使累加计算次数的计数只加不减,进而在达到预设数值后迅速判断离合器失效,降低了本发明实施例为用户进行安全操作提供缓冲时间的作用。

[0101] 进一步地,可以通过台架试验、离合器材料特性以及离合器打滑后传扭能力试验,测出降低一次扭矩后多长时间可以将离合器上一次打滑累计的热量散至不影响传递新的扭矩限值,从而设置合理的预设时长。

[0102] 在另一具体实施例中,采用不同的时间点开始启动计时的步骤。具体而言,计数增加后将减小输出扭矩上限值,当动力源的输出扭矩下降至小于等于所述减小后的输出扭矩上限值后,才进行计时,并且所述累加计算得到的热量值小于预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

[0103] 具体地,每次打滑计次后,动力源的输出扭矩降到新的输出扭矩上限值后开始计时,若预设时长内累计热量一直达不到阈值,则可以判断离合器上生成的热量经过逸散,不会导致离合器打滑甚至失效,可以通过计数减少一次的方式,延长离合器的使用时间,从而为用户进行安全操作提供更长的缓冲时间。

[0104] 步骤S316:控制动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上增加。

[0105] 在具体实施中,当累加计算次数的计数降低后,可以根据减少后的计数,控制动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上增加,以提供更大的输出扭矩,增强用户的驾驶体验。

[0106] 优选地,对应不同的累加计算次数的计数,可以设置不同的输出扭矩上限值与之对应,累加计算次数的计数越低,输出扭矩上限值设定的越高。当计数减少时,控制所述动力源的输出扭矩上限值转变为减少后的计数对应的输出扭矩上限值。反之,当计数增加时,控制所述动力源的输出扭矩上限值转变为增加后的计数对应的输出扭矩上限值。可以理解的是,随着输出扭矩上限值的变化,将相应调整所述动力源的输出扭矩以低于转变后的输出扭矩上限值。

[0107] 采用本发明实施例,当采用较小的动力源输出扭矩,重新累加计算得到的热量在一定时间内不再超限时,即离合器的发热情况获得改善,可以延长供能时间,从而为用户进

行安全操作提供更多的缓冲时间。

[0108] 步骤S317:计时清零。

[0109] 在具体实施中,每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上增加后,清零计时的时间,并返回步骤S301继续执行,以在离合器闭合的情况下,重新计算转速差值和扭矩差值。

[0110] 有关图3示出的再一种离合器的控制方法的更多详细内容请参照前文关于图1示出的一种离合器的控制方法与图2示出的另一种离合器的控制方法的相关描述,此处不再赘述。

[0111] 采用本发明实施例,可以避免离合器偶发的打滑而无法传递扭矩的情况,进而在判定离合器真正失效前,可以按离合器实际的传扭能力对车辆进行驱动。本发明实施例既可以避免在离合器能够传递低扭矩时,通过断开离合器或开启跛行模式导致其无法工作,又可以避免当离合器因发生打滑问题而无法传递高扭矩时,通过动力源输出高扭矩使离合器持续发生打滑问题而无法驱动车辆。

[0112] 参照图4,图4是本发明实施例中的一种离合器的控制装置的结构示意图。所述离合器的控制装置可以包括热量累加计算模块41、扭矩控制模块42、第一计数模块43、清零模块44、离合器控制模块45和第二计数模块46。

[0113] 其中,所述热量累加计算模块41适于当所述离合器闭合时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。所述扭矩控制模块42适于当累加计算得到的所述热量值大于等于预设热量阈值时,则控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小。所述第一计数模块43适于每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小时,累加计算次数的计数增加一次。所述清零模块44适于每次控制所述动力源的输出扭矩上限值在当前输出扭矩上限值的基础上减小后,清零所述累加计算得到的所述热量值。所述离合器控制模块45适于当所述累加计算次数的计数达到预设数值时,断开所述离合器。所述第二计数模块46适于每次减少所述动力源的输出扭矩上限值后,如果所述动力源的输出扭矩下降至小于等于所述输出扭矩上限值,并且所述累加计算得到的所述热量值小于所述预设热量阈值的持续时间达到预设时长时,则所述累加计算的次数的计数减少一次,直至减少至零。

[0114] 图5是本发明实施例中的一种离合器的控制装置中的累加计算模块41的结构示意图。所述累加计算模块41可以包括第一计算子模块411、第二计算子模块412和第一热量累加计算子模块413。其中,所述第一计算子模块411适于计算所述离合器的主动盘与从动盘的转速差值。所述第二计算子模块412适于计算所述离合器的所述主动盘与所述从动盘的扭矩差值。所述第一热量累加计算子模块413适于当所述转速差值大于等于预设转速差阈值,并且所述扭矩差值大于等于预设扭矩差阈值时,对所述离合器产生的热量值进行累加计算。

[0115] 关于该离合器的控制装置的更多详细内容请参照前文关于离合器的控制方法的相关描述,此处不再赘述。

[0116] 本发明实施例还提供了一种汽车,所述汽车包括上述离合器的控制装置,所述汽车可以执行上述离合器的控制方法。

[0117] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可

以通过程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于以计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0118] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

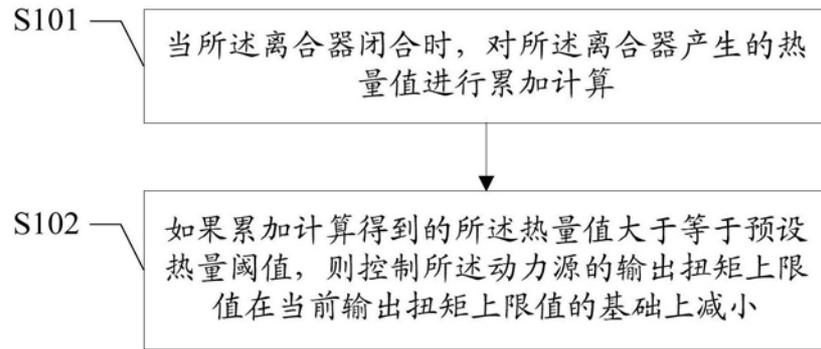


图1

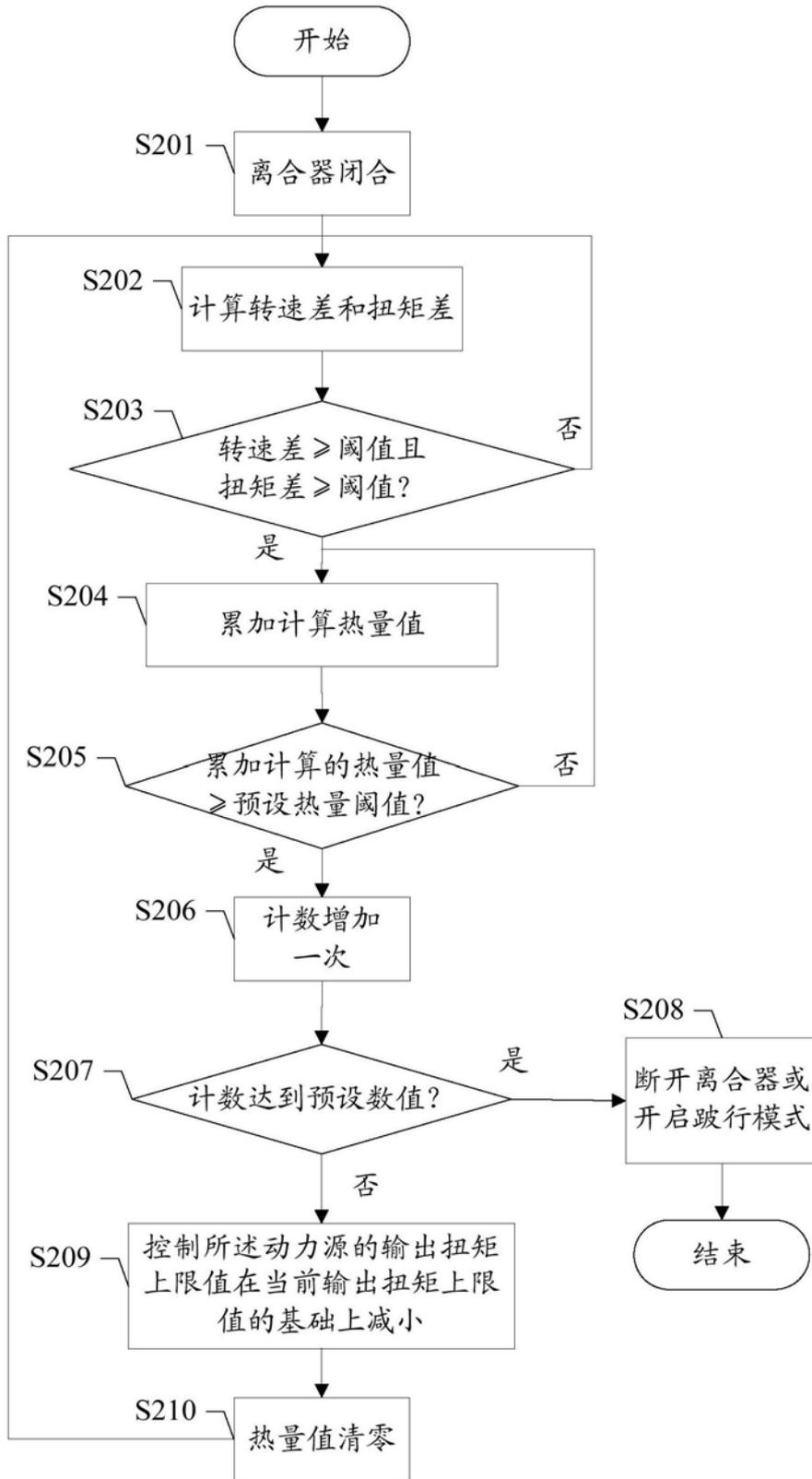


图2

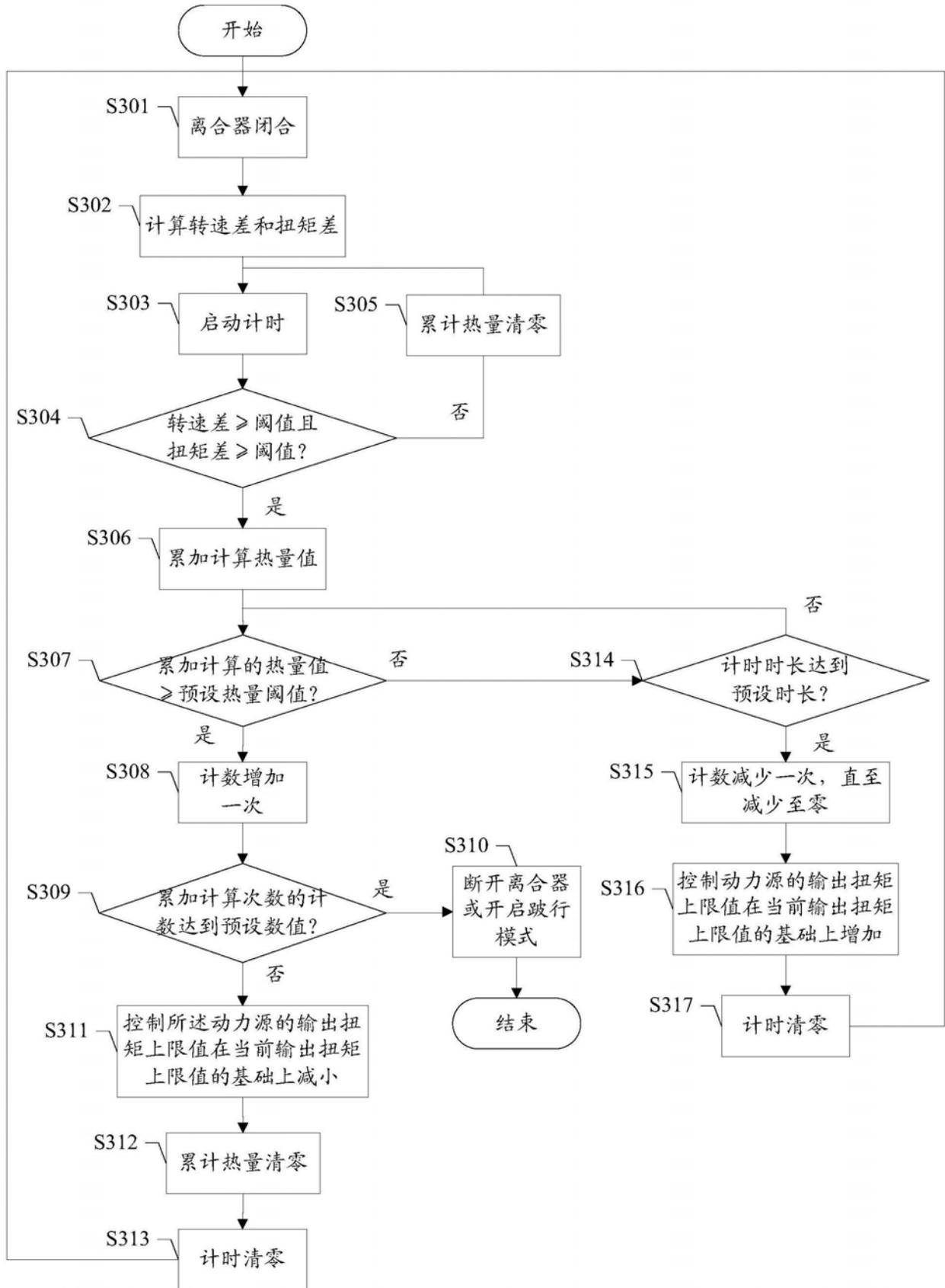


图3

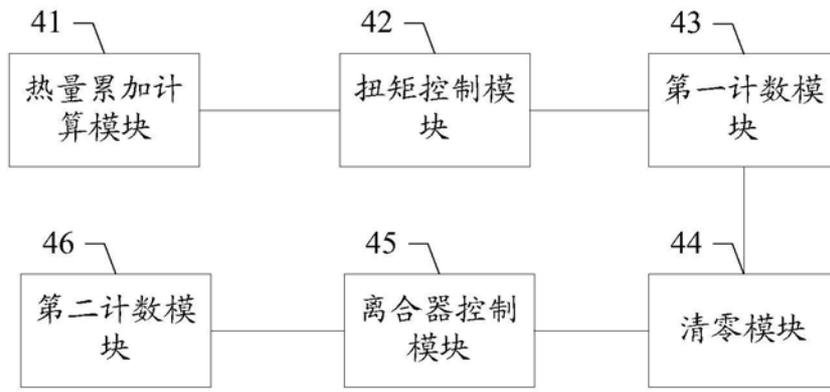


图4

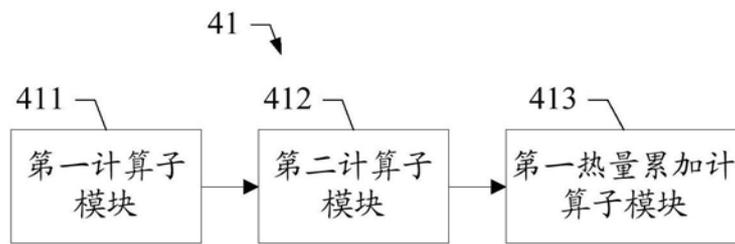


图5