



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115217955 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 01

(21) 申请号 202110643293.5

(22) 申请日 2021.06.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115217955 A

(43) 申请公布日 2022.10.21

(73) 专利权人 广州汽车集团股份有限公司
地址 510030 广东省广州市越秀区东风中
路448—458号成悦大厦23楼

(72) 发明人 刘正伟 邓云飞 李晓波

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202
专利代理师 黄华莲 郝传鑫

(51) Int. Cl.
F16H 61/04 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 106541938 A, 2017.03.29
- CN 110848381 A, 2020.02.28
- CN 110925417 A, 2020.03.27
- CN 112460252 A, 2021.03.09
- EP 1096172 A2, 2001.05.02
- US 2004166991 A1, 2004.08.26
- US 2016039422 A1, 2016.02.11
- WO 02055910 A1, 2002.07.18
- WO 2005008103 A1, 2005.01.27
- DE 102015114572 A1, 2016.03.10
- EP 1921349 A1, 2008.05.14
- EP 2055556 A2, 2009.05.06

张农;周石磊;朱波;张邦基;郑敏毅. 双电机混合动力汽车起步与换挡过程协调控制. 长安大学学报(自然科学版). 2019, (第03期), 121-130.

审查员 王涛

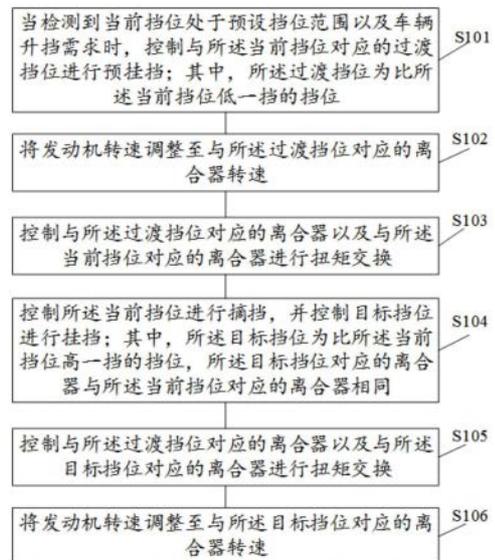
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

双离合变速器的升挡控制方法、控制系统及车辆

(57) 摘要

本发明涉及双离合变速器技术领域,公开了一种双离合变速器的升挡控制方法,目标挡位与当前挡位对应同一离合器,过渡挡位对应另一离合器,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,通过过渡挡位进行预挂挡,然后,相应调整发动机转速,再控制两离合器进行扭矩交换;此后,再控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡,接着,控制两离合器进行扭矩交换,最后,相应调整发动机转速,从而能够无动力中断地进行绕行换挡。同时,本发明实施例还相应地提供了一种双离合变速器的控制系统和车辆。



1. 一种双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,包括:

当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一档的挡位;

将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一档的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换;

将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

2. 如权利要求1所述的双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,所述将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速,具体包括:

以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;

其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控制变速器的输入端进行增扭。

3. 如权利要求1所述的双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换之前,还包括:

当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点;

则所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换,具体包括:

控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;

其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

4. 如权利要求3所述的双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之前,还包括:

当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器完成扭矩交换时,保持对变速器的输入端进行减扭,并对与所述当前挡位对应的离合器进行卸油;

在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之后,还包括:

当检测到所述目标挡位完成挂挡时,对与所述目标挡位对应的离合器进行充油;

在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速之前,还包括:

当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器完成扭矩交换时,对与所述目标挡位对应的离合器进行卸油。

5. 如权利要求4所述的双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,所述双离合变速器的升挡控制方法还包括:

在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速的过程中,控制发动机进行减扭。

6. 如权利要求1所述的双离合变速器的升挡控制方法,其特征在于,所述双离合变速器为混动变速器,则在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换的过程中,通过电机增加变速器的输入端扭矩。

7. 一种双离合变速器的控制系统,其特征在于,包括:

预挂挡模块,用于当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一档的挡位;

第一调速模块,用于将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

第一扭矩交换模块,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

挂挡模块,用于控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一档的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

第二扭矩交换模块,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换;

第二调速模块,用于将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

8. 如权利要求7所述的双离合变速器的控制系统,其特征在于,所述第一调速模块,具体用于:以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控制变速器的输入端进行增扭。

9. 如权利要求7所述的双离合变速器的控制系统,其特征在于,所述双离合变速器的控制系统还包括:

第一充油模块,用于在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换之前,当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点;

所述第一扭矩交换模块,具体用于:控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求7至9任意一项所述的双离合变速器的控制系统。

双离合变速器的升挡控制方法、控制系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及双离合变速器技术领域,特别是涉及一种双离合变速器的升挡控制方法、控制系统及车辆。

背景技术

[0002] 目前,随着排放法规对油耗要求越来越高,为了降低油耗提升经济性变速器出现高档化的发展趋势。更多的挡位带来更好的燃油经济性,但是传统双离合变速器方案就需要更大的布置空间。考虑到布置空间的限制,挡位绕行方案可以通过齿轮的复用在相同的布置空间下实现更多的挡位,因此挡位绕行是变速器的高档化的一种很好的解决方案。

[0003] 但是,现阶段没有双离合器变速器在构造挡与被绕行挡位相差2挡时无动力中断换挡的相关控制方法,直接使用动力中断换挡控制方法会导致换挡过程中存在动力中断,严重影响驾驶舒适性,会导致用户体验变差甚至是投诉;另一方面为了避免换挡出现严重冲击,必然会限制绕行挡位的使用条件,即在输入扭矩比较小时才允许换入该挡位,这会严重限制绕行挡位的使用频率,进而严重影响变速器的经济性,因此如果不能解决该问题,挡位绕行方案的变速器构型在乘用车领域将很难应用于实际生产。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的是提供一种双离合变速器的升挡控制方法、控制系统及车辆,其能够无动力中断地进行绕行换挡。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供一种双离合变速器的升挡控制方法,包括:

[0006] 当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一挡的挡位;

[0007] 将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

[0008] 控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0009] 控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一挡的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

[0010] 控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0011] 将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

[0012] 作为优选方案,所述将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速,具体包括:

[0013] 以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;

[0014] 其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控

制变速器的输入端进行增扭。

[0015] 作为优选方案,在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换之前,还包括:

[0016] 当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点;

[0017] 则所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换,具体包括:

[0018] 控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;

[0019] 其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

[0020] 作为优选方案,在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之前,还包括:

[0021] 当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器完成扭矩交换时,保持对变速器的输入端进行减扭,并对与所述当前挡位对应的离合器进行卸油;

[0022] 在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之后,还包括:

[0023] 当检测到所述目标挡位完成挂挡时,对与所述目标挡位对应的离合器进行充油;

[0024] 在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速之前,还包括:

[0025] 当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器完成扭矩交换时,对与所述目标挡位对应的离合器进行卸油。

[0026] 作为优选方案,所述双离合变速器的升挡控制方法还包括:

[0027] 在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速的过程中,控制发动机进行减扭。

[0028] 作为优选方案,所述双离合变速器为混动变速器,则在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换的过程中,通过电机增加变速器的输入端扭矩。

[0029] 为了解决相同的技术问题,本发明实施例还提供一种双离合变速器的控制系统,包括:

[0030] 预挂挡模块,用于当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一档的挡位;

[0031] 第一调速模块,用于将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

[0032] 第一扭矩交换模块,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0033] 挂挡模块,用于控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一档的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

[0034] 第二扭矩交换模块,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位

对应的离合器进行扭矩交换；

[0035] 第二调速模块,用于将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

[0036] 作为优选方案,所述第一调速模块,具体用于:以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控制变速器的输入端进行增扭。

[0037] 作为优选方案,所述双离合变速器的控制系统还包括:

[0038] 第一充油模块,用于在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换之前,当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点;

[0039] 所述第一扭矩交换模块,具体用于:控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

[0040] 为了解决相同的技术问题,本发明实施例还提供一种车辆,包括所述的双离合变速器的控制系统。

[0041] 相比于现有技术,本发明实施例具有以下有益效果:本发明实施例提供了一种双离合变速器的升挡控制方法,目标挡位与当前挡位对应同一离合器,过渡挡位对应另一离合器,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,通过过渡挡位进行预挂挡,然后,相应调整发动机转速,再控制两离合器进行扭矩交换;此后,再控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡,接着,控制两离合器进行扭矩交换,最后,相应调整发动机转速,从而能够无动力中断地进行绕行换挡。同时,本发明实施例还相应地提供了一种双离合变速器的控制系统和车辆。

附图说明

[0042] 图1是本发明实施例中的双离合变速器的升挡控制方法的流程示意图;

[0043] 图2是本发明实施例中的动力升挡8-9的控制示意图;

[0044] 图3是本发明实施例中的双离合变速器的控制系统的结构框图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 请参阅图1所示,其是本发明实施例中的双离合变速器的升挡控制方法的流程示意图。

[0047] 本发明实施例的双离合变速器的升挡控制方法,由TCU执行,所述方法包括:

[0048] 步骤S101,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一档的挡位;

[0049] 步骤S102,将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

[0050] 步骤S103,控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0051] 步骤S104,控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一挡的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

[0052] 步骤S105,控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0053] 步骤S106,将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

[0054] 在本发明实施例中,目标挡位与当前挡位对应同一离合器,过渡挡位对应另一离合器,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,通过过渡挡位进行预挂挡,然后,相应调整发动机转速,再控制两离合器进行扭矩交换;此后,再控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡,接着,控制两离合器进行扭矩交换,最后,相应调整发动机转速,从而能够无动力中断地进行绕行换挡。

[0055] 需要说明的是,由于挡位绕行方案需要两个挡位同时在挡,因此为了避免两个挡位同时在挡导致离合器转速过高带来震动噪声等问题,因此挡位绕行方案下,复用挡位之间的速比不会相差很大,即意味着构造出的挡位与被绕行的挡位应该很接近。通常新构造出的挡位与被绕行挡位之间的挡位差距应该小于等于2个挡。考虑到挡位绕行后,相关挡位之间的换挡过程控制变得比较复杂,因此能够实际量产的双离合变速器挡位绕行的构型必然是比较小的挡位或者是比较大的挡位使用绕行方案。

[0056] 发明人在实施本发明的过程中发现挡位绕行方案存在以下问题:假设某变速器构型9挡绕行7挡,即7挡在挡时通过挂上某个复用拨叉实现双离合变速器两根输入轴之间的锁止,从而在另一根轴上构造出一个新的速比,该速比为9挡。该复用拨叉与其他挡位结合又会构造出其他速比,此处不再赘述。这就要求挂9挡拨叉时需要7挡拨叉在挡,那么此时该9挡(实际上为复用拨叉,为了方便下文以9挡拨叉代指)必然与7挡异轴,即9挡拨叉处于偶数轴离合器上。当出现动力8-9需求时,由于8、9挡同轴,可以采用动力中断换挡,但是该换挡模式只适用于变速器输入扭矩接近0的情况,一旦变速器输入端扭矩较大,就会出现换挡冲击,从而影响驾驶舒适性。虽然传统变速器可以通过限制该挡位的使用条件解决冲击问题,但是这会带来经济性变差的问题,尤其是一旦应用于混动变速器将会难以避免该问题,所以必须发明一种能够实现无动力中断的动力升挡控制方法。

[0057] 由于8挡和9挡都位于偶数轴上,因此不能直接实现无动力中断的8升9换挡操作。要想实现无动力中断的换挡操作需要寻找一个过渡挡位实现挡位的搭接,考虑到挂9挡需要7挡同时在挡,因此可以通过7挡实现8升9过程的换挡搭接。

[0058] 本发明实施例以8挡作为当前挡位、9挡作为目标挡位、7挡作为过渡挡位,对本发明实施例提供的双离合变速器的升挡控制方法进行举例说明。

[0059] 步骤S101,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一挡的挡位。

[0060] 在本发明实施例中,当TCU根据换挡规律检测到当前整车出现动力8升9需求时,大

致可以将该换挡过程划分为六个阶段:发动机调速、扭矩交换、摘8挡、挂9挡、扭矩交换、发动机调速。示例性地,如果当前处于8挡,TCU通过车速和油门查换挡线确定什么时候需要进行8升9,具体的换挡线是仿真和标定确定的,当然,为了检测到升挡需求,也可以采用其他现有技术,在此不作过多的赘述。此外,在本发明实施例中,由于换挡过程需要7挡实现搭接,因此当出现需要进行动力8升9之前,预选挡策略首先需要预挂7挡,如果预选挡策略没有提前预挂7挡,那么就需要在第一次发动机调速时进行7挡预挂,如图2中A阶段所示。

[0061] 步骤S102,将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速。

[0062] 所述步骤S102具体包括:以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控制变速器的输入端进行增扭。

[0063] 在本发明实施例中,在刚开始进行发动机调速时,通过轻微降低离合器压力同时请求输入端增扭,可以快速地将发动机转速拉升,整个调速过程中对离合器压力进行闭环控制。在具体实施当中,可以根据整车的动力性确定该过程的发动机增扭值,该值是标定确定的,需要保证整个升挡过程的动力性以及平顺性,不能导致换挡过程出现顿挫。此外,根据发动机目标转速进行离合器压力的PI闭环调速,当发动机转速调整到7挡离合器对应转速时,结束调速。在实际应用中,变速器和发动机之间通过离合器连接,发动机转速的变化实际上是通过调节离合器的压力实现的,如果离合器压力低发动机转速就会飞掉,离合器压力高,发动机就会和离合器紧紧贴合,当发动机需要调速的时候,即从一个挡位的转速变换到另一个挡位对应的转速时,此时会设置一个目标转速,保证发动机转速平滑过渡,然后离合器电磁阀通过闭环PI控制离合器的压力实现发动机的调速。另外,需要说明的是,为了避免换挡过程中出现冲击,在整个换挡过程中需要对变速器输入端的输入扭矩进行干预(传统动力请求发动机扭矩、混动请求发动机和电机的扭矩以电机为主)。

[0064] 此外,当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点。示例性地,当TCU检测到7挡拨叉稳态在挡后,需要对7挡对应的奇数轴离合器充油到半结合点,为后续7挡介入换挡搭接做准备,如图中B所示。

[0065] 步骤S103,控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换。

[0066] 所述步骤S103具体包括:控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

[0067] 在具体实施当中,当TCU检测到7挡拨叉稳态在挡后,需要对7挡对应的奇数轴离合器充油到半结合点,为后续7挡介入换挡搭接做准备。当检测到奇数轴离合器充油完成后,进行扭矩交换,在该过程需要将变速器的输入扭矩从偶数轴转变奇数轴上,具体为通过按照一定斜率降低偶数离合器的压力到半结合点,同时将奇数离合器的压力从半结合点按照一定斜率增加目标压力点,从而实现变速器输入端扭矩从偶数轴完全切换到奇数轴,即通过7挡8挡扭矩交换,实现7挡承载扭矩,同时由于7挡开始承载扭矩,7挡的传动比大于8挡9挡,因此为了实现平滑过渡,需要对变速器的输入端进行减扭控制,随着扭矩交换进程的进行,减扭值直线减小,如图2中C阶段的扭矩请求所示。

[0068] 此外,当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器完成扭矩交换时,保持对变速器的输入端进行减扭,从而维持整车加速度的平稳,如图2中DEFG阶段的扭矩请求变化所示。在发动机减扭的同时首先需要将偶数轴离合器卸油,如图2中D所示,为后续的摘挂挡做准备。

[0069] 步骤S104,控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一挡的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同。

[0070] 在本发明实施例中,当检测到所述目标挡位完成挂挡时,对与所述目标挡位对应的离合器进行充油。在具体实施当中,在偶数轴离合器卸油完成后,此时偶数轴可以实现摘挂挡操作,摘掉8挡拨叉,如图2中E所示;接着,挂上9挡拨叉,如图2中F所示。当检测到9挡拨叉挂挡完成后,开始对偶数离合器进行充油,如图2中G所示,为后续将扭矩切换到9挡做准备。

[0071] 步骤S105,控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换。

[0072] 在具体实施当中,当检测到偶数离合器充油完成后,开始进行7挡与9挡之间的扭矩交换,在扭矩交换完成后,卸掉7挡对应的奇数轴离合器油压,在扭矩交换的同时,考虑到速比的变化发动机减扭值随之降低,如图2中H所示,如果是混动变速器,则在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换的过程中,通过电机增加变速器的输入端扭矩,如图2中虚线所示,从而进一步保证换挡过程的平顺性。需要说明的是,对于混动变速器,可以通过电机助力实现整车换挡过程的增扭,升挡过程会导致传动比变小,即轮端的输入扭矩变小,但是通过电机助力可以实现速比减小的时候,输入端扭矩增大,从而维持轮端的扭矩不变,就是整车的加速度不变,从而实现整车的平顺性。

[0073] 步骤S106,将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

[0074] 在本发明实施例中,在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速的过程中,控制发动机进行减扭。在具体实施当中,在扭矩交换完成后,需要对发动机进行调速,调速的同时进行发动机减扭控制。可以根据设定的发动机目标转速进行调速,此时的发动机目标转速与7挡预挂时的目标转速不同,此时调速需要实现发动机转速从7挡对应的离合器转速平稳过渡到9挡对应的离合器转速。

[0075] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0076] 请参阅图3,其是本发明实施例中的双离合变速器的控制系统的结构框图。

[0077] 本发明实施例的双离合变速器的控制系统包括:

[0078] 预挂挡模块10,用于当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,控制与所述当前挡位对应的过渡挡位进行预挂挡;其中,所述过渡挡位为比所述当前挡位低一挡的挡位;

[0079] 第一调速模块20,用于将发动机转速调整至与所述过渡挡位对应的离合器转速;

[0080] 第一扭矩交换模块30,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0081] 挂挡模块40,用于控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡;其中,所述目标挡位为比所述当前挡位高一挡的挡位,所述目标挡位对应的离合器与所述当前挡位对应的离合器相同;

[0082] 第二扭矩交换模块50,用于控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换;

[0083] 第二调速模块60,用于将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速。

[0084] 在一种可选的实施方式中,所述第一调速模块20,具体用于:以与所述过渡挡位对应的离合器转速作为目标转速,调整发动机转速;其中,在调整发动机转速过程中,降低与所述当前挡位对应的离合器的压力,并控制变速器的输入端进行增扭。

[0085] 在一种可选的实施方式中,所述双离合变速器的控制系统还包括:

[0086] 第一充油模块,用于在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器进行扭矩交换之前,当检测到所述过渡挡位完成预挂挡时,对与所述过渡挡位对应的离合器充油到半结合点;

[0087] 所述第一扭矩交换模块30,具体用于:控制与所述当前挡位对应的离合器的压力按照第一预设斜率降低至半结合点,并控制与所述过渡挡位对应的离合器的压力从半结合点按照第二预设斜率增加至目标压力点;其中,在两者进行扭矩交换的过程中,对变速器的输入端进行减扭。

[0088] 在一种可选的实施方式中,所述双离合变速器的控制系统还包括:

[0089] 第一卸油模块,用于在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之前,当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述当前挡位对应的离合器完成扭矩交换时,保持对变速器的输入端进行减扭,并对与所述当前挡位对应的离合器进行卸油;

[0090] 第二充油模块,用于在所述控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡之后,当检测到所述目标挡位完成挂挡时,对与所述目标挡位对应的离合器进行充油;

[0091] 第二卸油模块,用于在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速之前,当检测到与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器完成扭矩交换时,对与所述目标挡位对应的离合器进行卸油。

[0092] 在一种可选的实施方式中,所述双离合变速器的控制系统还包括:

[0093] 扭矩控制模块,用于在所述将发动机转速调整至与所述目标挡位对应的离合器转速的过程中,控制发动机进行减扭。

[0094] 在一种可选的实施方式中,所述双离合变速器为混动变速器,则在所述控制与所述过渡挡位对应的离合器以及与所述目标挡位对应的离合器进行扭矩交换的过程中,通过电机增加变速器的输入端扭矩。

[0095] 需要说明的是,本发明实施例提供的一种双离合变速器的控制系统用于执行上述实施例的一种双离合变速器的升挡控制方法的所有流程步骤,两者的工作原理和有益效果一一对应,因而不再赘述。

[0096] 需说明的是,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以

不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外,本发明提供的装置实施例附图中,模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接,具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0097] 相应地,本发明实施例还提供一种车辆,包括上述任一实施例所述的双离合变速器的控制系统。

[0098] 相比于现有技术,本发明实施例具有以下有益效果:本发明实施例提供了一种双离合变速器的升挡控制方法,目标挡位与当前挡位对应同一离合器,过渡挡位对应另一离合器,当检测到当前挡位处于预设挡位范围以及车辆升挡需求时,通过过渡挡位进行预挂挡,然后,相应调整发动机转速,再控制两离合器进行扭矩交换;此后,再控制所述当前挡位进行摘挡,并控制目标挡位进行挂挡,接着,控制两离合器进行扭矩交换,最后,相应调整发动机转速,有效地解决了相差两挡绕行方案构型的双离合变速器动力升挡控制难题,通过寻找中间挡位搭接实现无动力中断动力升挡,使得相差两挡的双离合变速器挡位绕行方案具有了实际应用价值,保证该构型双离合变速器的经济性和舒适性。同时,本发明实施例还相应地提供了一种双离合变速器的控制系统和车辆。

[0099] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以作出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

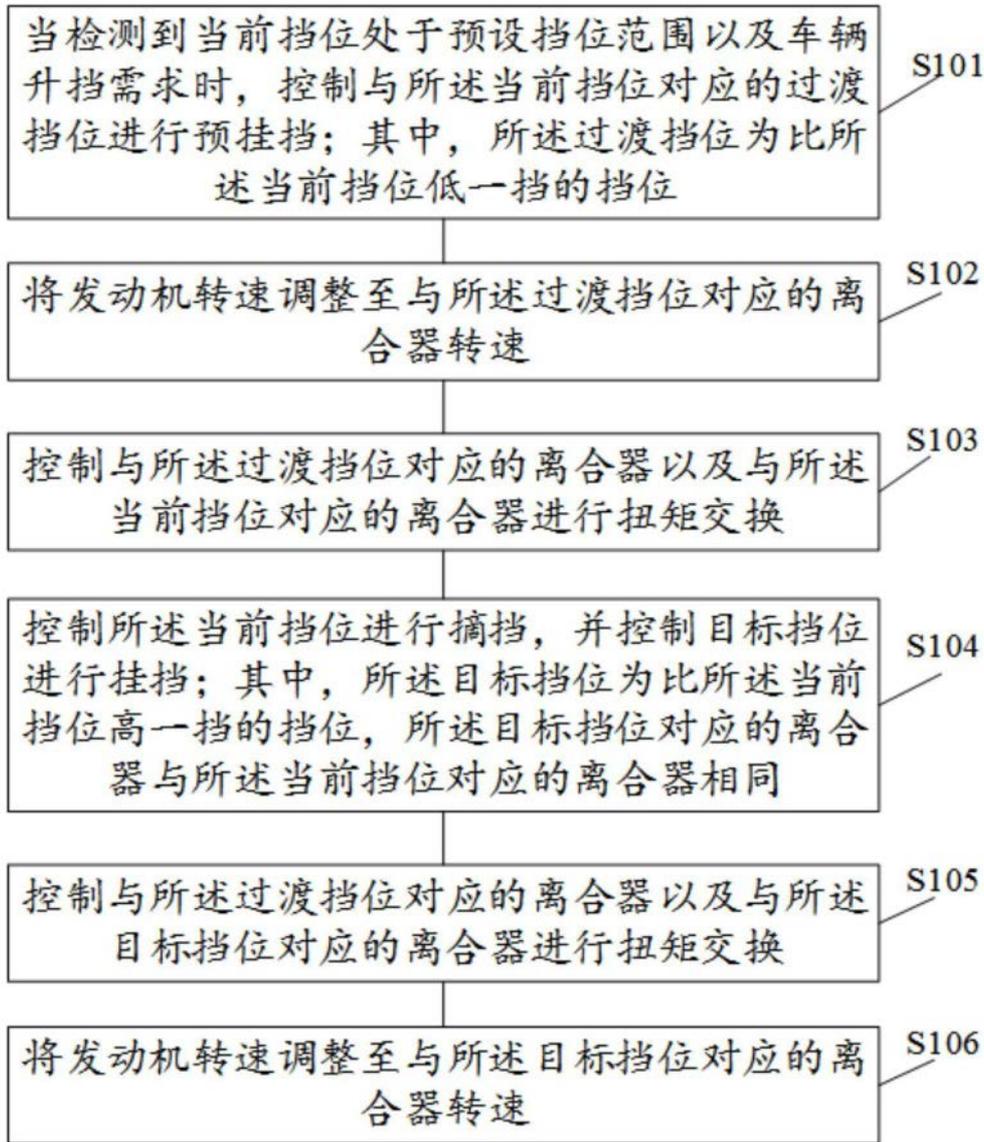


图1

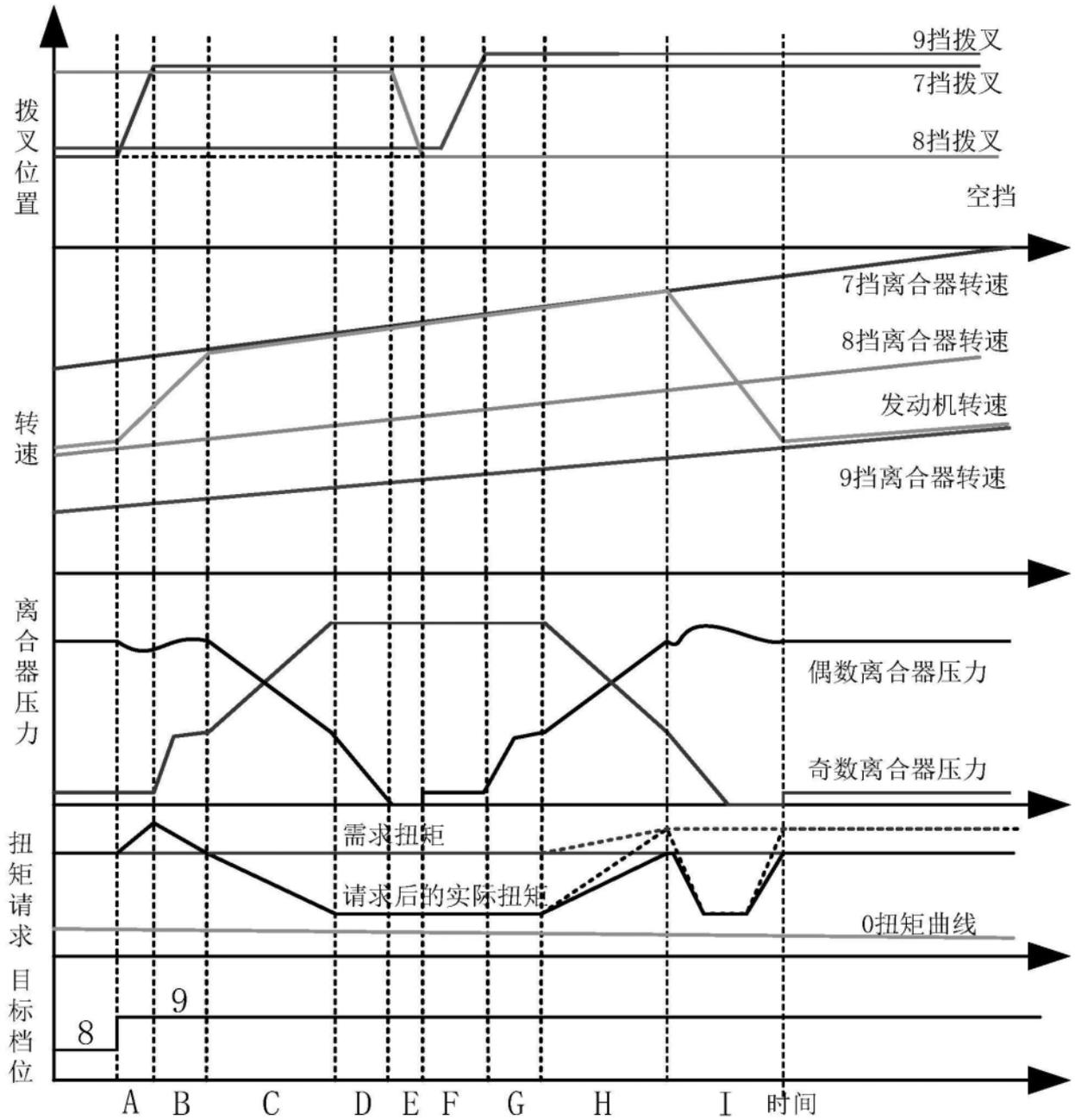


图2

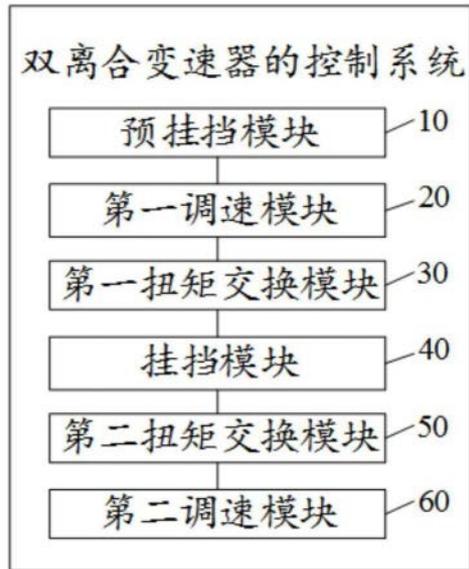


图3