



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109606351 B

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201811586418.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.12.24

F02D 11/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60W 20/40(2016.01)

申请公布号 CN 109606351 A

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/113(2012.01)

(43)申请公布日 2019.04.12

审查员 徐春华

(73)专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司
地址 318000 浙江省台州市临海市城东闸
头

专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 张剑锋 曹江 谢红军 朱家东
姜博 文增友 陈继 张毅华
何付同 林潇

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371
代理人 王艳芬

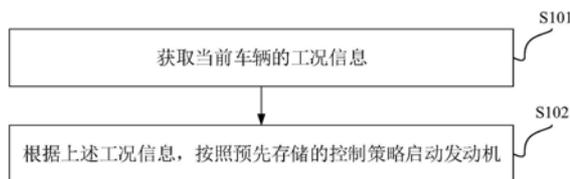
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

发动机启动控制方法、装置、整车控制器及汽车

(57)摘要

本发明提供了一种发动机启动控制方法、装置、整车控制器及汽车,该发动机启动控制方法应用于双离合混合动力汽车的整车控制器,首先获取当前车辆的工况信息;然后根据该工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机;其中该工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值;双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器,双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴,并通过偶数离合器与发动机连接,发动机还连接起动机。针对七速双离合混合动力汽车,综合考虑车速、档位、温度等信息,从而匹配相应的控制策略以启动发动机,进而在解决单电机低速启动困难的同时,兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。



1. 一种发动机启动控制方法,其特征在于,应用于双离合混合动力汽车的整车控制器,包括:

获取当前车辆的工况信息;

根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机;

其中,所述工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值;所述双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器,所述双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴,并通过所述偶数离合器与发动机连接,所述发动机还连接起动机;

所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

当检测到行车状态下行车车速小于等于预设车速值时,判断当前车辆是否满足不启动条件;其中,所述不启动条件为动力电池的驱动能力满足所述车辆的动力需求,且确定当前启动为非安全类启动;

如果当前车辆满足不启动条件,则控制发动机不启动;

如果当前车辆不满足不启动条件,则判断当前车辆是否满足驱动电机脱档启动条件;

如果当前车辆满足驱动电机脱档启动条件,则控制驱动电机脱档后,启动所述驱动电机,以使所述驱动电机启动发动机;其中,所述驱动电机脱档启动条件为当前车辆处于丢油门状态,且当前行驶道路倾斜角小于预设倾斜阈值;

如果当前车辆不满足脱档启动条件,则控制起动机、发动机、变速箱协调工作,以启动发动机。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

当检测到行车状态下行车车速大于预设车速值时,根据动力需求及当前油门变化率确定发动机预挂档位;

发送发动机预挂档位信号至变速箱控制器,以使发动机完成档位预挂;

判断所述档位预挂完成后加载离合器扭矩,当发动机转速提升至目标喷油转速时,发送发动机启动与喷油指令至发动机控制器,以使所述发动机启动;

实时检测所述发动机的转速,在所述发动机的转速达到预设转速时,卸载离合器扭矩;

检测到发动机喷油启动成功后,根据所述发动机预挂档位,当前油门变化率踏板开度与变化率以及当前车速,确定发动机同步档位。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,驱动电机脱档启动的过程包括:

控制驱动电机所在的偶数输入轴的档位脱档并控制与所述驱动电机连接的偶数离合器接合;

控制所述驱动电机加载正向扭矩,以提升所述发动机的转速;

当检测到所述发动机的转速达到预设喷油转速时,发送喷油指令至所述发动机控制器,以控制所述发动机喷油启动。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

当检测到挡位杆处于驻车挡或者是空挡,则控制驱动电机启动;

控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档并控制与所述驱动电机连接的偶数离合器

接合；

控制所述驱动电机加载正向扭矩，以提升所述发动机的转速；

当检测到所述发动机的转速达到预设喷油转速时，发送喷油指令至所述发动机控制器，以控制所述发动机喷油启动。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述工况信息，按照预先存储的控制策略启动发动机包括：

当检测到当前环境温度值小于预设下限值或者大于预设上限值，或者故障工况下，动力电池或驱动电机能力受限或工作异常时，控制起动机启动发动机。

6. 一种发动机启动控制装置，其特征在于，应用于双离合混合动力汽车的整车控制器，包括：

获取模块，用于获取当前车辆的工况信息；

启动模块，用于根据所述工况信息，按照预先存储的控制策略启动发动机；

其中，所述工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值；所述双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器，所述双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴，并通过所述偶数离合器与发动机连接，所述发动机还连接起动机；

所述根据所述工况信息，按照预先存储的控制策略启动发动机包括：

当检测到行车状态下行车车速小于等于预设车速值时，判断当前车辆是否满足不启动条件；其中，所述不启动条件为动力电池的驱动能力满足所述车辆的动力需求，且确定当前启动为非安全类启动；

如果当前车辆满足不启动条件，则控制发动机不启动；

如果当前车辆不满足不启动条件，则判断当前车辆是否满足驱动电机脱档启动条件；

如果当前车辆满足驱动电机脱档启动条件，则控制驱动电机脱档后，启动所述驱动电机，以使所述驱动电机启动发动机；其中，所述驱动电机脱档启动条件为当前车辆处于丢油门状态，且当前行驶道路倾斜角小于预设倾斜阈值；

如果当前车辆不满足脱档启动条件，则控制起动机、发动机、变速箱协调工作，以启动发动机。

7. 一种整车控制器，包括存储器、处理器，所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述权利要求1至5任一项所述的方法。

8. 一种汽车，其特征在于，包括车辆本体及如权利要求7所述的整车控制器，其中所述整车控制器设置在所述车辆本体内部。

9. 一种具有处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读介质，其特征在于，所述程序代码使所述处理器执行所述权利要求1至5任一项所述的方法。

发动机启动控制方法、装置、整车控制器及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其是涉及一种发动机启动控制方法、装置、整车控制器及汽车。

背景技术

[0002] 对于一辆混合动力汽车,特别是深混类,发动机的介入时机判断更为复杂,比如需要考虑能量管理、驾驶性能、驾驶模式、安全保护、人机交互、公告设计等等,需要兼顾各种环境因素。一般来讲,在任何工况下都存在启动的可能性,而启动过程的性能则主要取决于耦合装置结构的特点及相应的过程控制方法。

[0003] 对于双电机结构特点的混合动力汽车,通过采用BSG (Belt-driven Starter/Generator,皮带传动启动/发电一体化电机) 或一个ISG ((Intergrated Starter/Generator,集成启动/发电一体化电机) 电机专门用于发动机启动,能够将驱动和启动过程分离,能够满足各工况的启动触发和改善启动性能,比如在应对低速启动时可以获得较好的启动舒适性,但是这种结构的混动系统,相对于单电机系统,在结构成本上明显更高、且机舱布置难度增大;且对于单电机结构系统,在车辆纯电驱动时,启动和驱动一般是通过离合器、变速传动链连接在一起,这个过程必定对驱动造成干扰,因此对离合器滑摩需要精确控制,而低速控制难度很大,或者需要用户接受动力中断的启动方式,但这将显著影响加速性能。

[0004] 目前提出一种基于7DCTH (七速双离合混合动力) 的新型的混合动力系统,已解决上述问题。然而针对该混合动力系统,如何在解决单电机低速启动困难的同时,兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种发动机启动控制方法、装置、整车控制器及汽车,以针对七速双离合混合动力汽车,综合考虑车速、档位、温度等信息,从而匹配相应的控制策略以启动发动机,进而在解决单电机低速启动困难的同时,兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种发动机启动控制方法,应用于双离合混合动力汽车的整车控制器,包括:

[0007] 获取当前车辆的工况信息;

[0008] 根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机;

[0009] 其中,所述工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值;所述双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器,所述双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴,并通过所述偶数离合器与发动机连接,所述发动机还连接起动机。

[0010] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,所

述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

[0011] 当检测到行车状态下行车车速大于预设车速值时,根据动力需求及当前油门变化率确定发动机预挂档位;

[0012] 发送发动机预挂档位信号至变速箱控制器,以使发动机完成档位预挂;

[0013] 判断所述档位预挂完成后加载离合器扭矩,当发动机转速提升至目标喷油转速时,发送发动机启动与喷油指令至发动机控制器,以使所述发动机启动;

[0014] 实时检测所述发动机的转速,在所述发动机的转速达到预设转速时,卸载离合器扭矩;

[0015] 检测到发动机喷油启动成功后,根据所述发动机预挂档位,当前油门踏板开度与变化率以及当前车速,确定发动机同步档位。

[0016] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

[0017] 当检测到行车状态下行车车速小于等于预设车速值时,判断当前车辆是否满足不启动条件;

[0018] 如果当前车辆满足不启动条件,则控制发动机不启动;如果当前车辆不满足不启动条件,则判断当前车辆是否满足驱动电机脱档启动条件;其中,所述不启动条件为动力电池的驱动能力满足所述车辆的动力需求,且确定当前启动为非安全类启动;

[0019] 如果当前车辆满足驱动电机脱档启动条件,则控制驱动电机脱档后,启动所述驱动电机,以使所述驱动电机启动发动机;其中,所述驱动电机脱档启动条件为当前车辆处于丢油门状态,且当前行驶道路倾斜角小于预设倾斜阈值;

[0020] 如果当前车辆不满足驱动电机脱档启动条件,则控制起动机、发动机、变速箱协调工作,以启动发动机。

[0021] 结合第一方面的第二种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,所述驱动电机脱档启动的过程包括:

[0022] 控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档并控制与所述驱动电机连接的偶数离合器接合;

[0023] 控制所述驱动电机加载正向扭矩,以提升所述发动机的转速;

[0024] 当检测到所述发动机的转速达到预设喷油转速时,发送喷油指令至所述发动机控制器,以控制所述发动机喷油启动。

[0025] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

[0026] 当检测到挡位杆处于驻车挡或者是空挡,则控制驱动电机启动;

[0027] 控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档并控制与所述驱动电机连接的偶数离合器接合;

[0028] 控制所述驱动电机加载正向扭矩,以使提升所述发动机的转速;

[0029] 当检测到所述发动机的转速达到预设喷油转速时,发送喷油指令至所述发动机控制器,以控制所述发动机喷油启动。

[0030] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中所述根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机包括:

[0031] 当检测到当前环境温度值小于预设下限值或者大于预设上限值,或故障工况下,动力电池或驱动电机能力受限或工作异常时,控制起动机启动发动机。

[0032] 第二方面,本发明实施例还提供一种发动机启动控制装置,应用于双离合混合动力汽车的整车控制器,包括:

[0033] 获取模块,用于获取当前车辆的工况信息;

[0034] 启动模块,用于根据所述工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机;

[0035] 其中,所述工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值;所述双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器,所述双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴,并通过所述偶数离合器与发动机连接,所述发动机还连接起动机。

[0036] 第三方面,本发明实施例还提供一种整车控制器,包括存储器、处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面及其任一种可能的实施方式所述的方法。

[0037] 第三方面,本发明实施例还提供一种汽车,包括车辆本体及如第三方面所述的整车控制器,其中所述整车控制器设置在所述车辆本体内部。

[0038] 第五方面,本发明实施例还提供一种具有处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读介质,所述程序代码使所述处理器执行所述第一方面及其任一种可能的实施方式所述方法。

[0039] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0040] 在本发明提供的实施例中,该发动机启动控制方法应用于双离合混合动力汽车的整车控制器,首先获取当前车辆的工况信息;然后根据该工况信息,按照预先存储的控制策略启动发动机;其中,该工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值;双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器,双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴,并通过偶数离合器与发动机连接,发动机还连接起动机。针对七速双离合混合动力汽车,综合考虑车速、档位、温度等信息,从而匹配相应的控制策略以启动发动机,进而在解决单电机低速启动困难的同时,兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。

[0041] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0042] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0044] 图1为本发明实施例提供的双离合混合动力汽车的变速器的结构示意图;

- [0045] 图2为本发明实施例提供的发动机启动控制方法的流程示意图；
[0046] 图3为本发明实施例提供的发动机启动控制装置的结构示意图；
[0047] 图4为本发明实施例提供的整车控制器的结构示意图。

具体实施方式

[0048] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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做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。

[0049] 为便于对本实施例进行理解，首先对7DCTH的新型的混合动力系统中的变速器(即七速双离合变速器)进行介绍。参见图1所示，该七速双离合变速器，匹配1.5TD(涡轮增压缸内直喷)三缸发动机，发动机的动力通过奇数离合器C1、偶数离合器C2实现传递，唯一的驱动电机EM布置在输出轴侧边，可通过齿轮连接到偶数离合器对应的偶数输入轴，并通过偶数离合器C2与发动机相连接。当驱动电机脱档时，即当2/4/6挡均不在挡的情况下，发动机与驱动电机可实现相互之间的直接的机械能量传递，可进行包括怠速发电、启发动机、停发动机等功能。

[0050] 另外，发动机总成保留了原有的12V起动机，该系统成本低，机舱布置方便；对于启动方面，该套混合系统灵活度更高，不用过度面对单电机低速启动难问题，可以灵活应用12V起动机弥补启动性能和功能缺陷。

[0051] 目前针对基于7DCTH(七速双离合混合动力)的新型的混合动力系统，如何在解决单电机低速启动困难的同时，兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力，目前尚未提出有效的解决方案。基于此，本发明实施例提供的技术方案，可以针对七速双离合混合动力汽车，同步面对单电机启动控制逻辑策略和启动类型的选择逻辑策略设计问题，综合考虑车速、档位、温度等信息，从而匹配相应的控制策略以启动发动机，进而在解决单电机低速启动困难的同时，兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。

[0052] 参见图2示出本发明实施例提供的发动机启动控制方法的流程示意图，该发动机启动控制方法应用于双离合混合动力汽车的整车控制器VCU(Vehicle Control Unit)，包括：

[0053] 步骤S101，获取当前车辆的工况信息。

[0054] 其中，上述工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值；双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器，双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴，并通过偶数离合器与发动机连接，发动机还连接起动机。

[0055] 步骤S102，根据上述工况信息，按照预先存储的控制策略启动发动机。

[0056] 其中该预先存储的控制策略是针对不同的工况信息设计的，该预先存储的控制策略有多种，在获取工况信息后，根据该工况信息匹配到对应的控制策略，从而启动发动机。

[0057] 本发明实施例，针对七速双离合混合动力汽车，综合考虑车速、档位、温度等信息，从而匹配相应的控制策略以启动发动机，进而在解决单电机低速启动困难的同时，兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。

[0058] 在可能的实施例中，在整车控制器确定需要启动发动机时，可以按照以下四种策

略启动发动机：

[0059] 第一种：行车状态下行车车速大于预设车速值

[0060] 具体地，当车辆在行车状态下（档位杆在前进挡或者后退挡），且行车车速在预设车速值以上时，选择换挡线（升档点）档位和发动机端高档位（高于当前档位的升档点对应的档位）相结合的拖拽启动方式，改善预设车速值以上发动机启动介入舒适性能及拓宽舒适电机启动范围。其中电机端档位为与驱动电机连接的偶数输入轴上的档位，发动机端档位为与发动机连接的偶数输入轴和奇数输入轴上的档位，在档表示当前处于偶数输入轴和奇数输入轴上的某一个档位，非空挡。

[0061] 基于此，上述步骤S102包括：

[0062] (a1) 当检测到行车状态下行车车速大于预设车速值时，根据动力需求及当前油门变化率确定发动机预挂档位。

[0063] 其中动力需求可以为当前车辆启动时需要的扭矩或者是功率。当前油门变化率为当前油门开度的变化率；当前油门变化率越大，表明当前加速要求越强烈，动力需求越紧急。其中发动机预挂档位大于等于当前电机端档位。

[0064] 在可能的实施例中，步骤(a1)中，所述根据动力需求及当前油门变化率确定发动机预挂档位包括：当动力需求大于预设动力阈值且当前油门变化率大于预设变化值，则确定发动机预挂档位为邻近档位；否则，确定发动机预挂档位为高于邻近档位的高档位。其中邻近档位为当前档位的升档点对应的档位。

[0065] 具体地，在预设车速值以上，无大动力需求时，选择发动机端高档位（相对邻近档位的高档位）进行离合器滑摩启动，那么驱动电机对车轮端损失的补偿扭矩相对更小，相应的具有更多的电机动力扭矩储备，同时车轮端力矩的变化也减小，则减小了扭矩补偿的精度协调影响，从而实现在减小对驱动力影响的同时还提高了发动机并联进入的启动舒适性。而在大动力需求时，选择发动机预挂档位为邻近档位，使得急需大动力的发动机尽快代替小动力的驱动电机，启动时车轮端扭矩损失大，驱动电机扭矩瞬态补偿损失扭矩的协调难度加大，动力性优先启动舒适性适当减弱。也就是本方式在保证动力性的基础上提高启动的舒适性。

[0066] (a2) 发送发动机预挂档位信号至变速箱控制器，以使发动机完成档位预挂。

[0067] 通过变速箱控制器控制档位切换，进而控制发动机按照发动机预挂档位信号完成档位预挂。

[0068] (a3) 判断档位预挂完成后加载离合器扭矩，当发动机转速提升至目标喷油转速时，发送发动机启动与喷油指令至发动机控制器，以使发动机启动。

[0069] (a4) 实时检测发动机的转速，在该发动机的转速达到预设转速时，卸载离合器扭矩。

[0070] 具体地，判断预挂档位挂档完成后，VCU控制TCU (Transmission Control Unit, 变速器控制器) 按照一定斜率加载离合器扭矩，当发动机转速提升目标喷油转速时，VCU发送发动机启动与喷油指令至EMS (Engine Control Unit, 发动机控制器EMS)，发动机开始正式启动；VCU将实施检测发动机的转速，在发动机转速到达一定值时，将以一定斜率卸载离合器扭矩，防止发动机转速超限。

[0071] (a5) 检测到发动机喷油启动成功后，根据所述发动机预挂档位，当前油门踏板开

度与变化率以及当前车速,确定发动机同步档位。

[0072] 具体地,在发动机起动过程中,根据油门踏板开度与变化率,并根据当前输入轴转速与车速,实时计算合适的发动机同步档位。在发动机喷油点火起动成功后,发送该目标同步档位至变速箱控制器,并根据该档位所在输入轴转速对发动机进行调速,档发动机转速与轴端转速同步时,将离合器的控制权交由变速箱控制器。变速箱控制器开始加载离合器扭矩直到闭合,将发动机扭矩正向输出至车轮端。

[0073] 第二种:行车状态下行车车速小于等于预设车速值

[0074] 具体地,当车辆在行车状态下,且行车车速低于阈值点,则灵活选择是否使用12V起动机启动,如可以先行选择不启动或电机端脱档启动,最后才选择12V起动机启动,避免了电机低速启动平顺性差的问题,同时降低采用12V起动机启动的概率。

[0075] 基于此,上述步骤S102包括:

[0076] (b1) 当检测到行车状态下行车车速小于等于预设车速值时,判断当前车辆是否满足不启动条件。

[0077] 其中,不启动条件为动力电池的驱动能力满足车辆的动力需求,且确定当前启动为非安全类启动。具体地,在前进挡或者退车挡的低速区域内,如果整车控制器判断当前需要启动车辆,且整车动力需求低于动力电池可提供的驱动能力,则非安全类启动不响应。例如制动真空助力泵真空度不足,无法在发动机停机时提供足够的助力;或者AC(Air Condition,空气控制)中包含有除霜除雾,但在发动机停机时不能足够满足需求。

[0078] (b2) 如果当前车辆满足不启动条件,则控制发动机不启动;如果当前车辆不满足不启动条件,则判断当前车辆是否满足驱动电机脱档启动条件。

[0079] 其中脱档启动条件为当前车辆处于丢油门状态,且当前行驶道路倾斜角小于预设倾斜阈值。在满足驱动电机脱档启动条件时,控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档,即电机档位退出,控制偶数离合器贴合,以使该驱动电机传递动力至发动机,以启动该发动机。

[0080] (b3) 如果当前车辆满足驱动电机脱档启动条件,则控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档后,启动驱动电机,以使该驱动电机启动发动机;如果当前车辆不满足驱动电机脱档启动条件,则控制起动机、发动机、变速箱协调工作,以启动发动机。

[0081] 其中,驱动电机脱档启动的过程包括:控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档并控制与驱动电机连接的偶数离合器接合;控制驱动电机加载正向扭矩,以提升发动机的转速;当检测到发动机的转速达到预设喷油转速时,发送喷油指令至发动机控制器,以控制发动机喷油启动。

[0082] 具体地,除去上述不启动条件和脱档启动条件外,其他情况选择使用12V起动机启动。其中执行12V起动机启动前,发动机转速需为0且两个离合器(偶数离合器和奇数离合器)需处于断开状态(如出现故障则除外),整车控制器同时请求发动机启动和喷油,即发送启动指令和喷油指令至发动机控制器,由发动机控制器自主控制启动和喷油时刻。同时整车控制器确定发动机目标档位(可能为默认的预挂档位),并控制变速箱进档,当发动机启动成功后,若发动机转速高于当前发动机档位输入轴转速,则直接将离合器的控制权交由变速箱控制器控制。若发动机转速低于当前发动机档位输入轴转速,则整车控制器先对发动机转速进行调速,转速与当前发动机档位输入轴转速同步后,再将离合器控制权交给变

速箱控制器。

[0083] 第二种情况中,在设定的车速范围以下,即使油门动力较小,由于车速较低,轴的转速均较低,启动时车轮端小扭矩的变化对转速的扰动影响比例明显加大,采用高档位则又无法满足启动最基本的转速要求(如300rpm),此时选择12V起动机启动,驱动与启动分离,避免了进并联的平顺性问题。

[0084] 第三种:挡位杆处于驻车挡或者是空挡

[0085] 具体地,当车辆在驻车挡或者是空挡即P/N挡状态,则保持优先采用驱动电机启动。具体如下:

[0086] 上述步骤S102包括:

[0087] (c1) 当检测到挡位杆处于驻车挡或者是空挡,则控制驱动电机启动。

[0088] (c2) 控制驱动电机所在偶数输入轴的档位脱档并控制与所述驱动电机连接的偶数离合器接合。

[0089] (c3) 控制驱动电机加载正向扭矩,以使提升所述发动机的转速。

[0090] 在偶数离合器接合后,请求驱动电机快速加载正向扭矩,以传递动力至发动机,以提高发动机的转速。

[0091] (c4) 当检测到发动机的转速达到预设喷油转速时,发送喷油指令至发动机控制器,以控制发动机喷油启动。

[0092] 当驱动电机将发动机拖动至基本怠速点附近时,达到预设喷油转速后则激活喷油指令。

[0093] 需要说明的是,在发送喷油指令至所至发动机控制器之前,控制驱动电机的扭矩归零。也就是启动过程中需要提前卸载电机扭矩,在启动成功后再卸载偶数轴离合器扭矩,再重新挂入偶数轴档位。在达到发动机的转速达到预设喷油转速时,无需驱动电机继续为发动机提供动力使其加速,从而起到节油效果。

[0094] 在第三种情况下,由于12V起动机启动存在噪音大、无高转速喷油节油优势及对低压供电严苛的问题,通过驾驶模式设计、动力设计、局部工况驱动电机脱档启动设计减少正常12V启动机的使用频率。

[0095] 第四种:

[0096] 具体地,在极低温或者极高温工况下,或者故障工况下,动力电池受其本身物理特性限制后,电池包可用功率无法支撑驱动电机启动发动机或启动会造成电池包过放影响质包,此时可以选择12V起动机启动,避免极低温车辆无法驱动或电池包过放;另外在检测到动力电池或驱动电机严重故障时,选择12V起动机启动发动机跛行,避免车辆无法驱动,拓宽故障应对范围和能力。

[0097] 基于此,上述步骤S102包括:当检测到当前环境温度值小于预设下限值或者大于预设上限值,或故障工况下,动力电池或驱动电机能力受限或工作异常时,控制起动机启动发动机。

[0098] 综上所述,本发明基于一种新型7DCTH混合动力系统,通过对发动机进并联拖拽启动的拖拽档位和拖拽过程的逻辑策略优化设计,在提高电机启动舒适性的基础上,又不用过度面对单电机系统低速启动难题,节省了在单电机系统启动舒适性上耗费的大量标定匹配时间和相应高成本的硬件更改,通过小频率的灵活选择12V起动机,规避了单电机低速启

动舒适性差、或脱档启动带来的动力中断、以及电机或电池严重故障无法电机启动的情况，提高整车各工况的发动机启动性能，以及拓宽极端环境和故障情况的启动应对能力。

[0099] 参见图3示出了本发明实施例提供的发动机停机控制装置的结构示意图。如图3所示，该发动机启动控制装置，应用于双离合混合动力汽车的整车控制器，包括：

[0100] 获取模块11，用于获取当前车辆的工况信息；

[0101] 启动模块12，用于根据上述工况信息，按照预先存储的控制策略启动发动机；

[0102] 其中，该工况信息包括行车车速信息、换挡杆档位信息、环境温度值；双离合混合动力汽车包括偶数离合器和奇数离合器，双离合混合动力汽车的驱动电机通过齿轮连接变速箱的偶数输入轴，并通过偶数离合器与发动机连接，发动机还连接起动机。

[0103] 其中该预先存储的控制策略是针对不同的工况信息设计的，该预先存储的控制策略有多种，在获取工况信息后，根据该工况信息匹配到对应的控制策略，从而启动发动机。

[0104] 本发明实施例，针对七速双离合混合动力汽车，综合考虑车速、档位、温度等信息，从而匹配相应的控制策略以启动发动机，进而在解决单电机低速启动困难的同时，兼顾整车各种不同工况时发动机启动的舒适性和适应力。

[0105] 参见图4，本发明实施例还提供一种整车控制器100，包括：处理器40，存储器41，总线42和通信接口43，所述处理器40、通信接口43和存储器41通过总线42连接；处理器40用于执行存储器41中存储的可执行模块，例如计算机程序。

[0106] 其中，存储器41可能包含高速随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)，也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory)，例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个通信接口43(可以是有线或者无线)实现该系统网元与至少一个其他网元之间的通信连接，可以使用互联网，广域网，本地网，城域网等。

[0107] 总线42可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图4中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0108] 其中，存储器41用于存储程序，所述处理器40在接收到执行指令后，执行所述程序，前述本发明实施例任一实施例揭示的流过程定义的装置所执行的方法可以应用于处理器40中，或者由处理器40实现。

[0109] 处理器40可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器40中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器40可以是通用处理器，包括中央处理器(Central Processing Unit, 简称CPU)、网络处理器(Network Processor, 简称NP)等；还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, 简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, 简称ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, 简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器 etc 本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器41，处理器40读取存储器41中的信息，结合

其硬件完成上述方法的步骤。

[0110] 在另外的实施例中,还提供了一种汽车,该汽车包括车辆本体及上述实施例所述的整车控制器,其中该整车控制器设置在车辆本体内部。

[0111] 本发明实施例提供的发动机启动控制装置及整车控制器,与上述实施例提供的发动机启动控制方法具有相同的技术特征,所以也能解决相同的技术问题,达到相同的技术效果。

[0112] 本发明实施例所提供的进行发动机启动控制方法的计算机程序产品,包括存储了处理器可执行的非易失的程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0113] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的装置及整车控制器的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0114] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0115] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对步骤、数字表达式和数值并不限制本发明的范围。

[0116] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0117] 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单元来实现本实施例方案的目的。

[0118] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0119] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以

存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0120] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

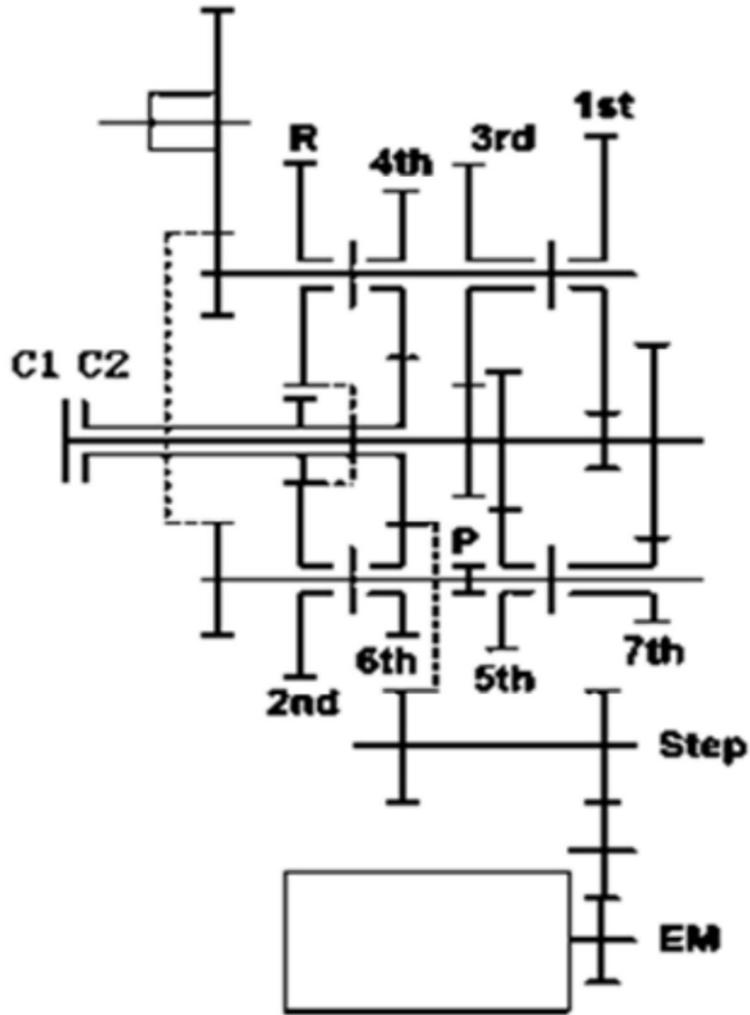


图1

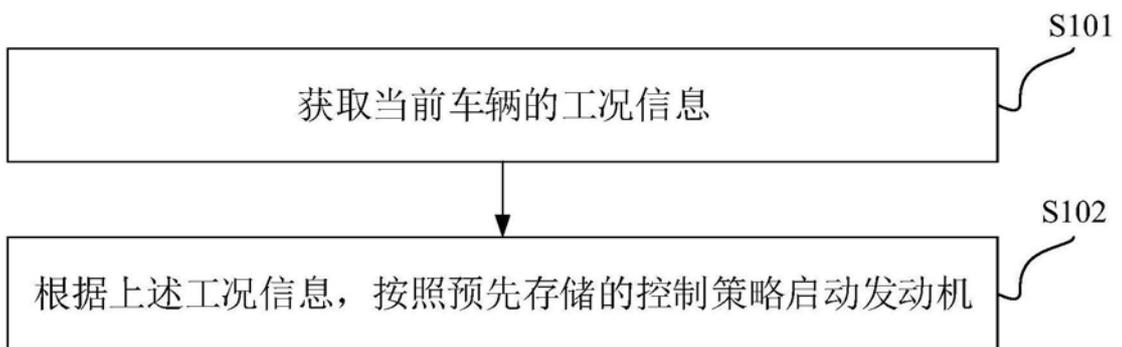


图2



图3

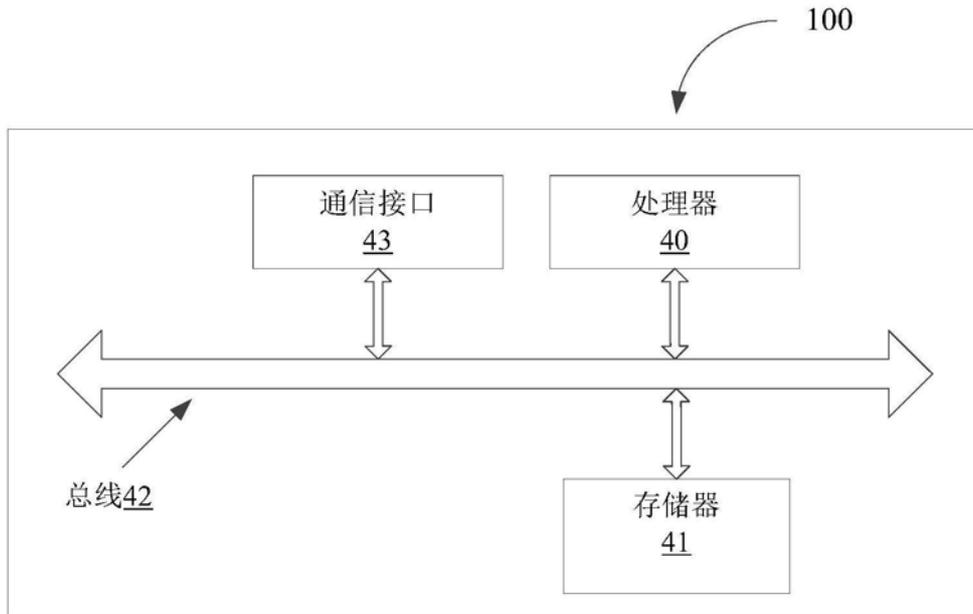


图4