



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112009458 A

(43) 申请公布日 2020.12.01

(21) 申请号 202010905422.9

(22) 申请日 2020.09.01

(71) 申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 陈龙 庾汉邯 王静波 张翼

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 俞鸿

(51) Int.Cl.

B60W 20/15 (2016.01)

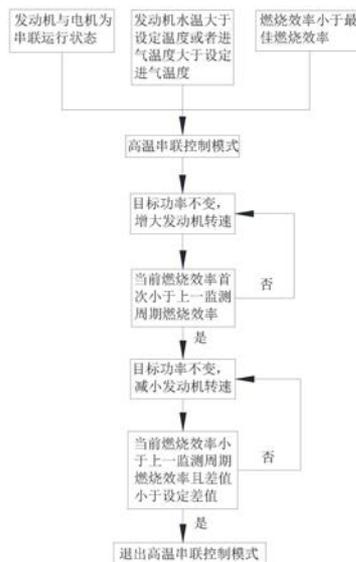
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

混动汽车串联模式燃烧效率控制方法、存储  
介质

(57) 摘要

本发明公开了一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法、存储介质,当整车处于高温串联控制模式时,保持目标输出功率不变,同时增大发动机转速和降低发动机输出扭矩,使燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率。通过增大发动机转速和降低发动机输出扭矩来消除发动机的爆震现象,从而使发动机的燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率,既保证了输出功率不变,又消除了发动机的爆震现象,避免了燃油经济性的恶化。



1. 一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:当整车满足燃烧效率控制条件时,保持目标输出功率不变,同时增大发动机转速和降低发动机输出扭矩,使燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率。

2. 根据权利要求1所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:燃烧效率控制条件包括,发动机与电机为串联运行状态,且发动机水温大于设定发动机水温和/或发动机进气温度大于设定进气温度。

3. 根据权利要求1所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:实时监测燃烧效率,若当前燃烧效率大于上一采样周期的燃烧效率,则继续增大发动机转速,减小发动机输出扭矩。

4. 根据权利要求3所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:当增大发动机转速时,发动机转速以第一步长增大。

5. 根据权利要求4所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:若当前燃烧效率首次小于上一采样周期的燃烧效率,则保持目标输出功率不变,同时减小发动机转速和增大发动机输出扭矩。

6. 根据权利要求5所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:当减小发动机转速时,发动机转速以第二步长减小。

7. 根据权利要求6所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:所述第一步长大于所述第二步长。

8. 根据权利要求5所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:若当前燃烧效率小于上一监测周期的燃烧效率,且当前燃烧效率与上一监测周期的燃烧效率之差小于设定差值时,则当前燃烧效率为最佳燃烧效率。

9. 一种存储介质,其特征在于:它包含执行指令,所述执行指令在有数据处理装置处理时,该数据处理装置执行权利要求1~9任意一项所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法。

## 混动汽车串联模式燃烧效率控制方法、存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车控制技术领域,具体地指一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法、存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着人们对降低油耗及环境保护的需求,混动车型的市场占有率在增长。由于混动汽车在机舱内同时布置了电机、发动机以及变速箱,机舱布置非常紧凑,散热条件劣于传统车。如车辆在高温环境长时间运行,会导致机舱温度升高,发动机的水温 and 进气温度均会增高,由于混动汽车发动机串联发电模式一般始终运行在最佳效率区以保证最佳的经济性,但最佳效率区在高温时发动机易发生爆震从而降低了发动机的燃烧效率,造成油耗和排放的恶化,同时会造成机舱温场恶化,影响整车安全。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是要克服上述现有技术存在的不足,提供一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法、存储介质。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,其特征在于:当整车满足燃烧效率控制条件时,保持目标输出功率不变,同时增大发动机转速和降低发动机输出扭矩,使燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率。

[0005] 进一步地,燃烧效率控制条件包括,发动机与电机为串联运行状态,且发动机水温大于设定发动机水温和/或发动机进气温度大于设定进气温度。

[0006] 进一步地,实时监测燃烧效率,若当前燃烧效率大于上一采样周期的燃烧效率,则继续增大发动机转速,减小发动机输出扭矩。

[0007] 进一步地,当增大发动机转速时,发动机转速以第一步长增大。

[0008] 进一步地,若当前燃烧效率首次小于上一采样周期的燃烧效率,则保持目标输出功率不变,同时减小发动机转速和增大发动机输出扭矩。

[0009] 进一步地,当减小发动机转速时,发动机转速以第二步长减小。

[0010] 进一步地,所述第一步长大于所述第二步长。

[0011] 进一步地,若当前燃烧效率小于上一采样周期的燃烧效率,且当前燃烧效率与上一监测周期的燃烧效率之差小于设定差值时,则当前燃烧效率为最佳燃烧效率。

[0012] 本发明还提供一种存储介质,它包含执行指令,所述执行指令在有数据处理装置处理时,该数据处理装置执行上述所述的混动汽车串联模式燃烧效率控制方法。

[0013] 本发明的有益效果:在整车燃烧效率不在最佳燃烧效率时,保持目标输出功率不变,通过增大发动机转速和降低发动机输出扭矩来消除发动机的爆震现象,从而使发动机的燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率,既保证了输出功率不变,又消除了发动机的爆震现象,避免了燃油经济性的恶化。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明控制方法的流程图。

[0015] 图2为本实施例中发动机的万有特性曲线。

## 具体实施方式

[0016] 下面具体实施方式用于对本发明的权利要求技术方案作进一步的详细说明,便于本领域的技术人员更清楚地了解本权利要求书。本发明的保护范围不限于下面具体的实施例。本领域的技术人员做出的包含有本发明权利要求书技术方案而不同于下列具体实施方式的也是本发明的保护范围。

[0017] 如图1~2所示,一种混动汽车串联模式燃烧效率控制方法,首先需确认发动机与电机为串联运行状态,因为发动机与电机为非串联运行状态时,发动机要与动力输出轴连接,在保持目标输出功率不变的条件下,发动机转速受速比限制无法自由调节。

[0018] 在发动机台架试验和整车试验时,会根据具体的整车设计目标测得该发动机的万有特性曲线,发动机的目标功率是根据整车的设计需求确定的。将发动机在可测量扭矩及油耗的测功机上进行测试,保持发动机不会出现爆震现象以及不会出现过量空气系数大于1的状态,测出发动机在不同转速和输出扭矩下的油耗,如图2所示,将相同的油耗工况点连接起来形成不同的等油耗曲线,由于油耗与发动机燃烧效率正相关,因此当发动机燃烧效率最佳时,发动机油耗最小,则存在最小等油耗曲线,该最小等油耗曲线的内部区域为最佳燃烧效率区域,由于发动机一般保持目标输出功率不变,则该最佳燃烧效率区域内的等目标功率曲线段则为实际发动机运行工况曲线。

[0019] 本实施例中,如图2所示,该发动机的最小等油耗曲线为280g/kwh等油耗线,目标输出功率为30KW,图2中C点和D点为280g/kwh等油耗线与30KW等目标功率线的两个交点,如果此时发动机没有发生爆震或者过量空气系数大于或等于1,为了保证燃油经济性需使整车运行在最佳燃烧效率区域,即图2中30KW等目标功率线的CD曲线段,本实施例中该发动机的运行工况点为该CD曲线上转速为2000r/min的A点。

[0020] 本实施例中,实时监测发动机水温、发动机的进气温度、发动机转速、发动机输出功率、发动机燃烧效率和过量空气系数。当发动机水温大于105℃或者发动机进气温度大于50℃,且当前燃烧效率小于上一监测周期的燃烧效率,以此判定发动机出现爆震现象;或者过量空气系数小于1。这两种情况的出现都会导致燃烧效率小于当前工况下的最佳燃烧效率,则整车需要进行燃烧效率的控制调节,通过调节发动机转速和发动机输出扭矩使燃烧效率达到当前工况下的最佳燃烧效率。

[0021] 现有技术的调整方法是,保持发动机转速不变,增大发动机的输出扭矩,以图2为例,调节后的运行工况点位于360g/kwh等油耗线上发动机转速为2000r/min的B点。这样虽然可以消除爆震现象,但是发动机的燃烧效率和燃油经济性大大降低了。

[0022] 本实施例中,将运行工况点从A点沿着CD曲线向D点方向调节,即保持目标功率不变,增大发动机转速的同时减小发动机输出扭矩。因为缸内气量过多且油气混合速度较慢时容易形成爆震,而增大转速和减小扭矩可以缸内气量减少,且进气速度和油气混合的速度更快,不会发生爆震,因此发动机的燃烧效率会提高。

[0023] 由于目标功率=发动机转速×发动机输出扭矩/9550,当目标功率一定时,发动机

转速与发动机输出扭矩成反比,因此当发动机转速以第一步长增大时,发动机输出扭矩的减小量也可以确定。实时监测燃烧效率,若当前燃烧效率大于上一监测周期的燃烧效率,说明当前燃烧效率还没有达到最佳燃烧效率,则继续以第一步长增大发动机转速,同时减小发动机输出扭矩。此后,若当前燃烧效率首次小于上一监测周期的燃烧效率,说明燃烧效率出现超调,需进行微小回调,则以第二步长减小发动机转速,同时增大发动机输出扭矩,其中第二步长小于第一步长。这样,第一步长取大可以使燃烧效率快速向最佳燃烧效率点调节,第二步长取小可以在回调过程中使当前燃烧效率更精确地达到最佳燃烧效率。

[0024] 最后,若当前燃烧效率小于上一监测周期的燃烧效率,且当前燃烧效率与上一监测周期的燃烧效率之差小于设定差值时,说明,当前燃烧效率基本接近最佳燃烧效率,则当前燃烧效率可认定为最佳燃烧效率,此时的发动机转速和发动机输出扭矩为最佳工况点。

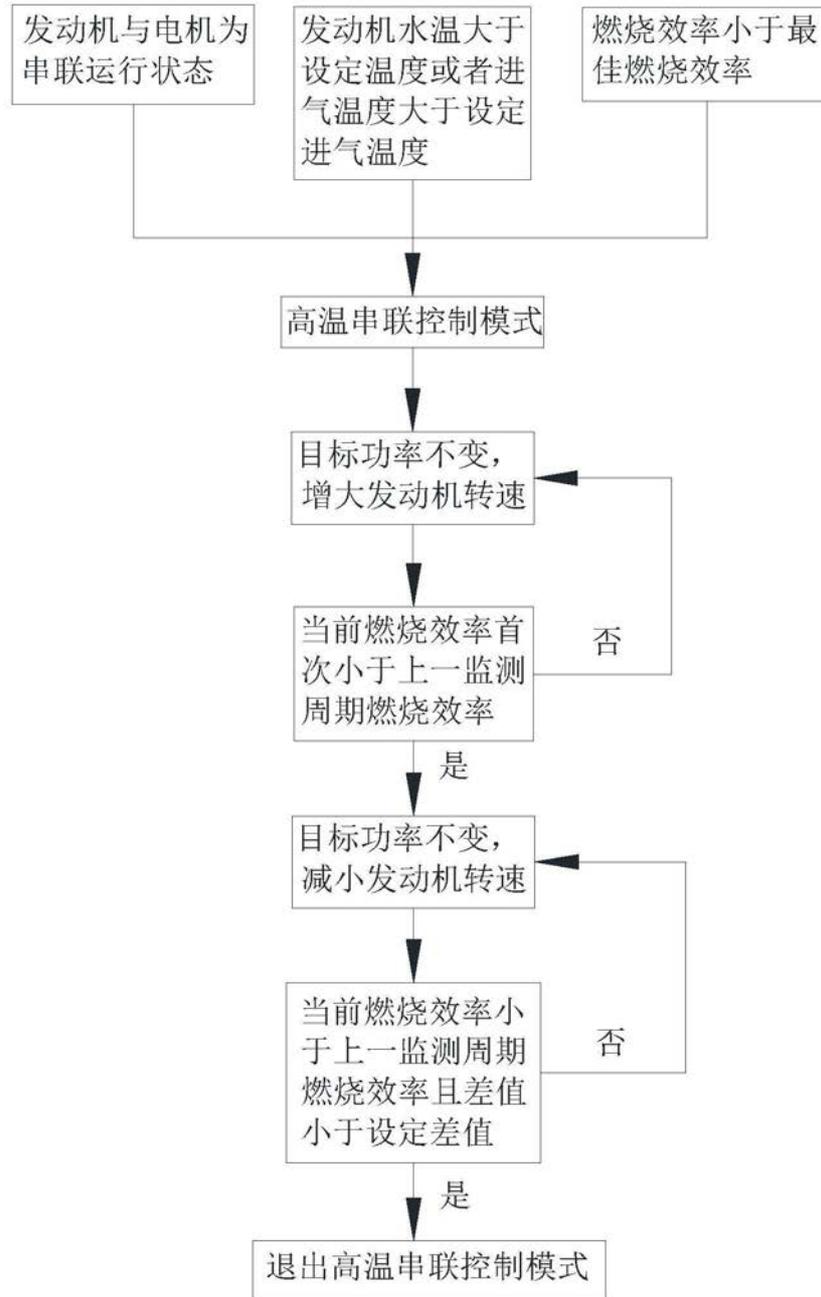


图1

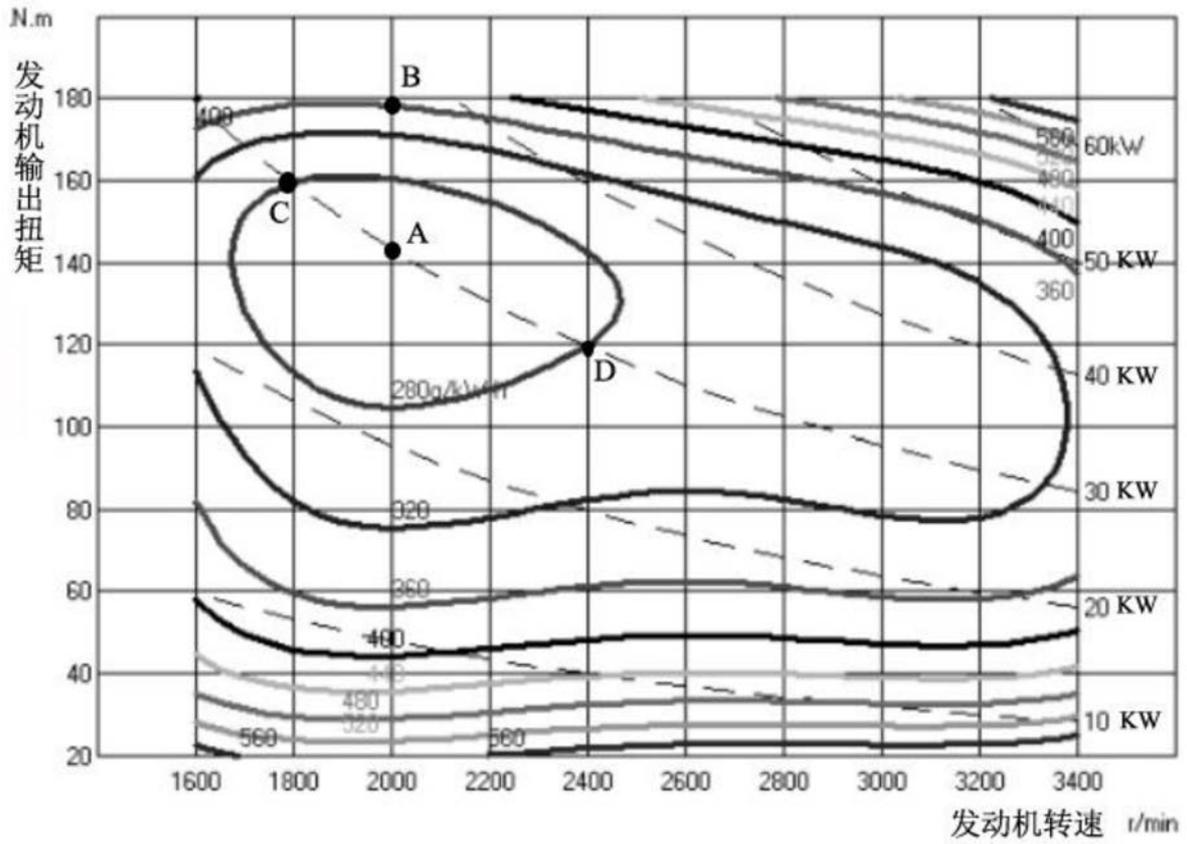


图2