



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112709648 A

(43)申请公布日 2021.04.27

(21)申请号 201911025676.5

F01N 5/02(2006.01)

(22)申请日 2019.10.25

F02P 9/00(2006.01)

(71)申请人 湖南罗佑发动机部件有限公司

地址 411100 湖南省湘潭市九华经济区吉利路以南江南大道以东

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 齐洪波 秦奋 汪记伟 崔永森

程晨 韩金宝 曹士龙 杨万里

刘岩 李红洲 朱芙蓉

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 郝传鑫 贾允

(51)Int.Cl.

F02D 41/30(2006.01)

F02M 31/16(2006.01)

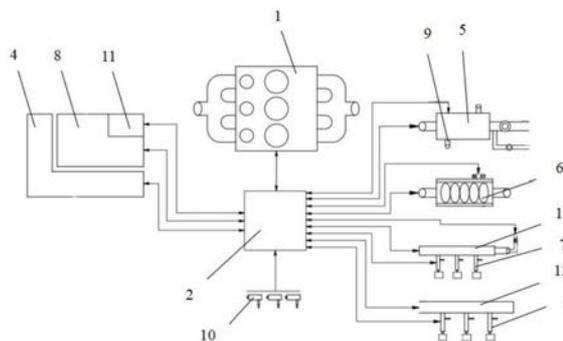
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种发动机燃烧控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种发动机燃烧控制系统及方法,所述系统包括发动机、第一喷射系统、第二喷射系统和控制器;发动机包括气缸;第一喷射系统和第二喷射系统均与控制器电连接;第一喷射系统包括第一燃料喷射器,第一燃料喷射器与气缸连通;第二喷射系统包括预热装置、燃料生成装置和第三燃料喷射器;燃料生成装置的入口端与预热装置连通,所述燃料生成装置的出口端与第三燃料喷射器连通,第三燃料喷射器与气缸连通;控制器用于根据发动机的扭矩计算空燃比,当空燃比在预设范围内时,控制第二喷射系统将第三燃料输送至气缸。本发明使用尾气能量对第二燃料预热,实现尾气能量的回收利用,解决了发动机尾气能量回收困难的问题,解决了点火性能差的问题。



1. 一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,包括发动机(1)、第一喷射系统、第二喷射系统和控制器(2);

所述发动机(1)包括气缸;

所述第一喷射系统和所述第二喷射系统均与所述控制器(2)电连接;

所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器(3),所述第一燃料喷射器(3)与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器(3)用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

所述第二喷射系统包括预热装置(5)、燃料生成装置(6)和第三燃料喷射器(7);

所述燃料生成装置(6)的入口端与所述预热装置(5)连通,所述燃料生成装置(6)的出口端与所述第三燃料喷射器(7)连通,所述预热装置(5)用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置(6)用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器(7)与所述气缸连通;

所述控制器(2)用于根据所述发动机(1)的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量,并根据所述喷射量计算第一燃料和空气的空燃比,当所述空燃比在预设范围内时,控制所述第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸,当所述空燃比不在预设范围内时,控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸。

2. 根据权利要求1所述的一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,所述第一喷射系统还包括第一燃料箱(4),所述第一燃料箱(4)与所述第一燃料喷射器(3)连通,所述第一燃料箱(4)用于容纳第一燃料;所述第二喷射系统还包括第二燃料箱(8),所述第二燃料箱(8)用于容纳所述第二燃料,所述第二燃料箱(8)与所述预热装置(5)连通。

3. 根据权利要求2所述的一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,还包括气流运动控制装置,所述气流运动控制装置包括第一气流控制阀和第二气流控制阀,所述第一气流控制阀和所述第二气流控制阀均与所述控制器(2)电连接;

所述第一燃料喷射器(3)的入口端与所述第一燃料箱(4)连通,所述第一燃料喷射器(3)的出口端与所述第一气流控制阀连通,所述第一气流控制阀能够调整所述第一喷射系统的喷射量,使所述气缸内的气体能够进行稀薄燃烧;所述第三燃料喷射器(7)的入口端与所述燃料生成装置(6)连通,所述第三燃料喷射器(7)的出口端与所述第二气流控制阀连通,所述第二气流控制阀能够调整所述第二喷射系统的喷射量。

4. 根据权利要求3所述的一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,还包括点火系统(10)和尾气循环系统,所述点火系统(10)包括火花塞,所述火花塞设置在所述气缸内,所述火花塞和所述控制器(2)电连接;所述尾气循环系统与所述控制器(2)电连接,所述尾气循环系统包括尾气管(9)。

5. 根据权利要求4所述的一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,所述预热装置(5)包括预热器和水箱(11),所述预热器分别与水箱(11)和第二燃料箱(8)连通,所述第二燃料和水能够在所述预热器内混合,所述预热器与所述尾气管(9)连通,所述尾气循环系统内的尾气能够通过所述尾气管(9)进入所述预热器。

6. 根据权利要求5所述的一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,所述第一喷射系统还包括第一管道(12),所述第一管道(12)一端与所述第一燃料喷射器(3)连通,所述第一管道(12)的另一端与所述第一燃料箱(4)连通;所述第二喷射系统还包括第二管道(13),所述第二管道(13)的一端与所述燃料生成装置(6)连通,所述第二管道(13)的另一端与所述第三

燃料喷射器(7)连通,所述第二管道(13)用于存储所述第三燃料。

7.一种发动机燃烧控制系统,其特征在于,包括发动机(1)、第一喷射系统、第二喷射系统、第一燃料和第二燃料;

所述发动机(1)包括气缸;

所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器(3),所述第一燃料喷射器(3)与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器(3)用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

所述第二喷射系统包括预热装置(5)、燃料生成装置(6)和第三燃料喷射器(7);

所述燃料生成装置(6)的入口端与所述预热装置(5)连通,所述燃料生成装置(6)的出口端与所述第三燃料喷射器(7)连通,所述预热装置(5)用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置(6)用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器(7)与所述气缸连通,所述第三燃料喷射器(7)用于将所述第三燃料输送至所述气缸;

所述第一燃料为汽油,所述第二燃料为甲醇,所述第三燃料为氢气。

8.一种发动机燃烧控制方法,用于应用权利要求1-6中任意一项所述的发动机燃烧控制系统,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

获取所述发动机的扭矩;

根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量;

根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比;

比较所述空燃比和预设范围;

当所述空燃比在所述预设范围内时,控制第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸;

当所述空燃比不在预设范围内时,控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸。

9.根据权利要求8所述的一种发动机燃烧控制方法,其特征在于,所述根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比包括:

获取所述气缸内的氧气浓度;

根据所述氧气浓度,计算所述气缸内空气的量;

根据所述第一喷射系统的喷射量和所述气缸内空气的量,计算所述第一燃料和空气的空燃比。

10.根据权利要求9所述的一种发动机燃烧控制方法,其特征在于,所述根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量之后还包括:

控制尾气管内的气体进入到所述预热装置,给所述第二燃料预热;

将预热后的所述第二燃料输入到所述燃料生成装置;

控制所述燃料生成装置将所述第二燃料转换为所述第三燃料。

## 一种发动机燃烧控制系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别涉及一种发动机燃烧控制系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着汽车使用量的逐渐增加,汽车尾气的污染也越来越严重,为了减少污染国家全面实施国六排放法规,来限制汽车尾气的污染。现有技术中基本用附件电气化来实现二氧化碳排放满足国家法规;也有很多厂商积极研究进一步提高燃油利用率,提高发动机的热效率,通过废气再循环、稀薄燃烧方案、压燃式高效内燃机、超稀燃烧高能火花塞点燃式发动机等,来满足国六排放法规。

[0003] 废气再循环方案通过将一部分废气通过冷却装置引到进气侧再次参与燃烧,降低燃烧温度,提高膨胀比,但是不能有效利用发动机废气热能,同时还增加了冷却系统的热负荷;

[0004] 稀薄燃烧方案是利用大压缩比和低浓度混合气在高能火花塞作用下点燃,但是需要提高发动机强化指标,同时燃烧稳定性差,高能火花塞制造成本高,推广困难;

[0005] 压燃式高效内燃机,采用压燃和火花塞助燃的方式,但是需要提高发动机强化指标,同时燃烧稳定性差,只能在部分工况实现;

[0006] 基于现有技术存在的缺点,急需研究一种发动机燃烧控制系统及方法,来降低成本,同时提高燃油效率。

### 发明内容

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种发动机燃烧控制系统及方法,本发明通过使用尾气能量对所述第二燃料进行预热,能够实现尾气能量的回收再利用,解决了发动机尾气能量回收困难的问题,且本发明通过所述第三燃料的燃烧,使所述第一燃料充分燃烧,避免了点火性能差的问题,在一定程度上也解决了燃烧稳定性差的问题。

[0008] 本发明公开了一种发动机燃烧控制系统包括发动机、第一喷射系统、第二喷射系统和控制器;

[0009] 所述发动机包括气缸;

[0010] 所述第一喷射系统和所述第二喷射系统均与所述控制器电连接;

[0011] 所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器,所述第一燃料喷射器与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

[0012] 所述第二喷射系统包括预热装置、燃料生成装置和第三燃料喷射器;

[0013] 所述燃料生成装置的入口端与所述预热装置连通,所述燃料生成装置的出口端与所述第三燃料喷射器连通,所述预热装置用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器与所述气缸连通;

[0014] 所述控制器用于根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量,并根据所述喷射量计算第一燃料和空气的空燃比,当所述空燃比在预设范围内时,控制所述第

二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸,当所述空燃比不在预设范围内时,控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸。

[0015] 进一步地,所述第一喷射系统还包括第一燃料箱,所述第一燃料箱与所述第一燃料喷射器连通,所述第一燃料箱用于容纳第一燃料;所述第二喷射系统还包括第二燃料箱,所述第二燃料箱用于容纳所述第二燃料,所述第二燃料箱与所述预热装置连通。

[0016] 进一步地,还包括气流运动控制装置,所述气流运动控制装置包括第一气流控制阀和第二气流控制阀,所述第一气流控制阀和所述第二气流控制阀均与所述控制器电连接;

[0017] 所述第一燃料喷射器的入口端与所述第一燃料箱连通,所述第一燃料喷射器的出口端与所述第一气流控制阀连通,所述第一气流控制阀能够调整所述第一喷射系统的喷射量,使所述气缸内的气体能够进行稀薄燃烧;所述第三燃料喷射器的入口端与所述燃料生成装置连通,所述第三燃料喷射器的出口端与所述第二气流控制阀连通,所述第二气流控制阀能够调整所述第二喷射系统的喷射量。

[0018] 进一步地,还包括点火系统和尾气循环系统,所述点火系统包括火花塞,所述火花塞设置在所述气缸内,所述火花塞和所述控制器电连接;所述尾气循环系统与所述控制器电连接,所述尾气循环系统包括尾气管。

[0019] 进一步地,所述预热装置包括预热器和水箱,所述预热器分别与水箱和第二燃料箱连通,所述第二燃料和水能够在所述预热器内混合,所述预热器与所述尾气管连通,所述尾气循环系统内的尾气能够通过所述尾气管进入所述预热器。

[0020] 进一步地,所述第一喷射系统还包括第一管道,所述第一管道一端与所述第一燃料喷射器连通,所述第一管道的另一端与所述第一燃料箱连通;所述第二喷射系统还包括第二管道,所述第二管道的一端与所述燃料生成装置连通,所述第二管道的另一端与所述第三燃料喷射器连通,所述第二管道用于存储所述第三燃料。

[0021] 本发明还提供一种发动机燃烧控制系统,包括发动机、第一喷射系统、第二喷射系统、第一燃料和第二燃料;

[0022] 所述发动机包括气缸;

[0023] 所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器,所述第一燃料喷射器与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

[0024] 所述第二喷射系统包括预热装置、燃料生成装置和第三燃料喷射器;

[0025] 所述燃料生成装置的入口端与所述预热装置连通,所述燃料生成装置的出口端与所述第三燃料喷射器连通,所述预热装置用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器与所述气缸连通,所述第三燃料喷射器用于将所述第三燃料输送至所述气缸;

[0026] 所述第一燃料为汽油,所述第二燃料为甲醇,所述第三燃料为氢气。

[0027] 本发明还提供一种发动机燃烧控制方法,用于应用上述的发动机燃烧控制系统,所述方法包括以下步骤:

[0028] 获取所述发动机的扭矩;

[0029] 根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量;

[0030] 根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比;

- [0031] 比较所述空燃比和预设范围；
- [0032] 当所述空燃比在所述预设范围内时，控制第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸；
- [0033] 当所述空燃比不在预设范围内时，控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸。
- [0034] 进一步地，所述根据所述第一喷射系统的喷射量，计算所述第一燃料和空气的空燃比包括：
- [0035] 获取所述气缸内的氧气浓度；
- [0036] 根据所述氧气浓度，计算所述气缸内空气的量；
- [0037] 根据所述第一喷射系统的喷射量和所述气缸内空气的量，计算所述第一燃料和空气的空燃比。
- [0038] 进一步地，所述根据所述发动机的扭矩，计算所述第一喷射系统的喷射量之后还包括：
- [0039] 控制尾气管内的气体进入到所述预热装置，给所述第二燃料预热；
- [0040] 将预热后的所述第二燃料输入到所述燃料生成装置；
- [0041] 控制所述燃料生成装置将所述第二燃料转换为所述第三燃料。
- [0042] 实施本发明实施例，具有如下有益效果：
- [0043] 1. 本发明使用尾气能量对所述第二燃料进行预热，能够实现尾气能量的回收再利用，解决了发动机尾气能量回收困难的问题。
- [0044] 2. 本发明的燃料是双燃料，使发动机燃烧时更加环保，更具开发价值。
- [0045] 3. 本发明通过所述第三燃料的燃烧，使所述第一燃料充分燃烧，避免了点火性能差的问题。

### 附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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它附图。

[0047] 图1是本发明实施例提供的一种发动机燃烧控制系统结构示意图；

[0048] 图2是本发明实施例提供的一种发动机燃烧控制方法流程图。

[0049] 其中，图中附图标记对应为：

[0050] 1-发动机；2-控制器；3-第一燃料喷射器；4-第一燃料箱；5-预热装置；6-燃料生成装置；7-第三燃料喷射器；8-第二燃料箱；9-尾气循环系统；10-点火系统；11-水箱；12-第一管道；13-第二管道。

### 具体实施方式

[0051] 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做出创造性劳动的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。

[0052] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0053] 现有发动机燃烧控制系统存在如下缺陷:不能有效利用发动机尾气热能,同时在回收尾气能量时还增加了冷却系统的热负荷,且燃烧稳定性差,稀薄燃烧时的高能火花塞制造成本高。

[0054] 针对现有技术的缺陷,本发明的实施例提供一种发动机燃烧控制系统及方法,通过使用尾气能量对所述第二燃料进行预热,能够实现尾气能量的回收再利用,解决了发动机尾气能量回收困难的问题,且本发明通过所述第三燃料的燃烧,使所述第一燃料充分燃烧,避免了点火性能差的问题,在一定程度上也解决了燃烧稳定性差的问题。

[0055] 参见附图1-图2,本实施例提供了发动机燃烧控制系统及方法,所述发动机燃烧控制系统包括发动机1、第一喷射系统、第二喷射系统和控制器2;

[0056] 所述发动机1包括气缸;

[0057] 所述第一喷射系统和所述第二喷射系统均与所述控制器2电连接;

[0058] 所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器3,所述第一燃料喷射器3与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器3用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

[0059] 所述第二喷射系统包括预热装置5、燃料生成装置6和第三燃料喷射器7;

[0060] 所述燃料生成装置6的入口端与所述预热装置5连通,所述燃料生成装置6的出口端与所述第三燃料喷射器7连通,所述预热装置5用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置6用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器7与所述气缸连通;

[0061] 所述控制器2用于根据所述发动机1的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量,并根据所述喷射量计算第一燃料和空气的空燃比,当所述空燃比在预设范围内时,控制所述第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸,当所述空燃比不在预设范围内时,控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸,所述第三燃料能够点燃所述第一燃料,使所述第一燃料充分燃烧,避免了发动机1点火性能差的问题,也提高了燃烧的稳定性的。

[0062] 具体地,所述预设范围为大于所述气缸内的气体进行稀薄燃烧时的最小空燃比。

[0063] 优选地,所述预设范围为1.9-2.2,将空燃比设置在所述预设范围内能够转化最多的燃烧热量,使所述第一燃料的热效率达到最优。

[0064] 具体地,根据所述发动机1的扭矩,确定所述第一喷射系统的喷射量,当所述发动机1的扭矩越大时,所述第一喷射系统的喷射量也越大。

[0065] 具体地,当所述第一燃料和所述空气的空燃比在预设范围时,即所述第一燃料在所述气缸内进行稀薄燃烧,同时将所述第三燃料喷入所述气缸内,之后火花塞点火,此时所述第一燃料能够充分燃烧;基于所述第三燃料点火能量低、火焰传播速度快、燃烧界限宽的燃烧特性,使所述第一燃料在进行稀薄燃烧时,充分燃烧,且不需要使用高能火花塞进行多

次点火,解决了超稀燃烧发火困难,需要制作价格昂贵的高能火花塞的难题,且有效解决了稀薄燃烧稳定性差的问题。

[0066] 优选地,所述第一喷射系统还包括第一燃料箱4,所述第一燃料箱4与所述第一燃料喷射器3连通,所述第一燃料箱4用于容纳第一燃料;所述第二喷射系统还包括第二燃料箱8,所述第二燃料箱8用于容纳所述第二燃料,所述第二燃料箱8与所述预热装置5连通。

[0067] 所述第一燃料为汽油,所述第二燃料为甲醇,所述第三燃料为氢气,所述第一燃料和所述第三燃料同时燃烧,所述第三燃料为所述第一燃料提供助力,使发动机燃烧时更加环保,更具开发价值。

[0068] 具体地,所述第一燃料的燃烧特性,即所述氢气的燃烧特性为点火能量低、火焰传播速度快、燃烧界限宽。

[0069] 优选地,还包括气流运动控制装置,所述气流运动控制装置包括第一气流控制阀和第二气流控制阀,所述第一气流控制阀和所述第二气流控制阀均与所述控制器2电连接;

[0070] 所述第一燃料喷射器3的入口端与所述第一燃料箱4连通,所述第一燃料喷射器3的出口端与所述第一气流控制阀连通,所述第一气流控制阀能够调整所述第一喷射系统的喷射量,使所述气缸内的气体能够进行稀薄燃烧;所述第三燃料喷射器7的入口端与所述燃料生成装置6连通,所述第三燃料喷射器7的出口端与所述第二气流控制阀连通,所述第二气流控制阀能够调整所述第二喷射系统的喷射量。

[0071] 具体地,所述第一气流控制阀用于控制所述第一燃料的喷射量,使所述第一燃料喷射到所述气缸内的量与所述气缸内的空气能够进行稀薄燃烧。

[0072] 优选地,还包括点火系统10和尾气循环系统,所述点火系统10包括火花塞,所述火花塞设置在所述气缸内,所述火花塞和所述控制器2电连接;所述尾气循环系统与所述控制器2电连接,所述尾气循环系统包括尾气管9。

[0073] 优选地,所述预热装置5包括预热器和水箱11,所述预热器分别与水箱11和第二燃料箱8连通,所述第二燃料和水能够在所述预热器内混合,所述预热器与所述尾气管9连通,所述尾气循环系统内的尾气能够通过所述尾气管9进入所述预热器。

[0074] 具体地,所述控制器2能够控制所述尾气循环系统内的气体通入所述预热器。

[0075] 具体地,所述预热装置5是甲醇激发器,用于通过尾气的热量给所述甲醇和水进行加热,使甲醇和水更容易达到反应条件,进行裂解反应生成氢气;所述甲醇裂解需要的温度为 $220^{\circ}$ 至 $280^{\circ}$ 之间,所述尾气的热量能够为甲醇裂解提供热量,实现了尾气能量的回收再利用,解决了发动机尾气能量回收困难的问题。

[0076] 具体地,所述燃料生成装置6为甲醇裂解器,用于将甲醇裂解成氢气,所述甲醇裂解器内部放置有催化剂,所述催化剂用于加快甲醇裂解的速度,所述甲醇裂解器的入口端与所述甲醇激发器的出口端连通,预热后的甲醇和水能够进入所述甲醇裂解器在所述催化剂的作用下,进行裂解反应生成氢气,所述甲醇裂解器的出口端与所述第三燃料喷射器7连通。

[0077] 具体地,设置所述甲醇裂解器的主要作用是精确控制温度和压力,确保催化裂解后的物质成分稳定,使喷射到所述第二管道13的混合物质化学能可量化且可控制,所述甲醇激发器与所述甲醇裂解器通过无缝钢管刚性连接。

[0078] 优选地,所述第一喷射系统还包括第一管道12,所述第一管道12一端与所述第一

燃料喷射器3连通,所述第一管道12的另一端与所述第一燃料箱4连通;所述第二喷射系统还包括第二管道13,所述第二管道13的一端与所述燃料生成装置6连通,所述第二管道13的另一端与所述第三燃料喷射器7连通,所述第二管道13用于存储所述第三燃料。

[0079] 具体地,所述第一管道12为油轨,所述油轨内的压力是恒定的,所述第一燃料箱4与所述第一管道12之间还设置有高压泵,所述高压泵用于将所述第一燃料箱4内的汽油输入所述第一管道12内,然后再由所述第一管道12将汽油输入所述第一燃料喷射器3中。

[0080] 具体地,在所述第一管道12内可以形成良好的均质混合气,因此,只需要控制所述第一燃料的喷射持续时间来调整喷射量,不需要关注喷射压力和喷射时刻以及喷射次数对混合气混合均匀度的影响。

[0081] 所述发动机燃烧控制系统的工作过程为:将所述第一燃料箱4内的第一燃料通过高压泵输入所述第一管道12,再通过所述第一燃料喷射器3将所述第一燃料喷射到所述发动机的气缸内;同时,将所述第二燃料箱8内的所述第二燃料输入所述预热装置5,并控制所述尾气循环系统将尾气通入到所述预热装置5内,给所述第二燃料和水进行预热,将预热的所述第二燃料和水输入所述燃料生成装置6,在所述燃料生成装置6内将所述第二燃料转换为第三燃料,将所述第三燃料通过高压泵输入所述第二管道13,通过所述第三燃料喷射器7将所述第三燃料喷射到所述发动机的气缸内;当所述气缸内的第一燃料和空气的空燃比在预设范围内时,控制所述点火系统10对所述气缸进行点火,所述发动机1进行燃烧。

[0082] 具体地,所述发动机为稀薄燃烧,所述第三燃料为所述第一燃料燃烧提供燃烧助力。

[0083] 本发明还提供一种发动机燃烧控制系统,包括发动机1、第一喷射系统、第二喷射系统、第一燃料和第二燃料;

[0084] 所述发动机1包括气缸;

[0085] 所述第一喷射系统包括第一燃料喷射器3,所述第一燃料喷射器3与所述气缸连通,所述第一燃料喷射器3用于将所述第一燃料输送至所述气缸;

[0086] 所述第二喷射系统包括预热装置5、燃料生成装置6和第三燃料喷射器7;

[0087] 所述燃料生成装置6的入口端与所述预热装置5连通,所述燃料生成装置6的出口端与所述第三燃料喷射器7连通,所述预热装置5用于给第二燃料预热,所述燃料生成装置6用于将预热后的所述第二燃料转换为第三燃料,所述第三燃料喷射器7与所述气缸连通,所述第三燃料喷射器7用于将所述第三燃料输送至所述气缸;

[0088] 所述第一燃料为汽油,所述第二燃料为甲醇,所述第三燃料为氢气。

[0089] 具体地,所述第三燃料为气体燃料,所述第三燃料的性能优于所述第一燃料,所述第三燃料的性能为点火能量低、火焰传播速度快、燃烧界限宽。

[0090] 本发明还提供一种发动机燃烧控制方法,用于应用上述的发动机燃烧控制系统,所述方法包括以下步骤:

[0091] S1:获取所述发动机的扭矩;

[0092] 具体地,所述发动机的扭矩是根据传感器获取的。

[0093] S2:根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量;

[0094] 具体地,根据传感器获取的所述发动机的扭矩,控制所述第一气流控制阀的开度,进而控制所述第一喷射系统的喷射量,使所述第一燃料在所述气缸内能够稀薄燃烧。

- [0095] S3:根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比;
- [0096] 具体地,所述根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比之后还包括:
- [0097] 控制所述第二燃料和水进入所述预热装置,同时控制所述尾气管内的尾气进入所述预热装置;
- [0098] 将预热后的所述第二燃料和水输入到所述燃料生成装置,同时放入所述催化剂;
- [0099] 将所述第二燃料和水反应生成的所述第三燃料,输入所述第二管道;
- [0100] S4:比较所述空燃比和预设范围;
- [0101] 需要说明的是,所述预设范围为大于所述第一燃料在所述气缸内燃烧的最小空燃比,即所述发动机一直进行稀薄燃烧。
- [0102] 优选地,所述预设范围为1.9-2.2,所述发动机将空燃比设置在所述预设范围内能够转化最多的燃烧热量,使所述第一燃料的热效率达到最优。
- [0103] S5:当所述空燃比在所述预设范围内时,控制第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸。
- [0104] S6:当所述空燃比不在预设范围内时,控制所述第一喷射系统将第一燃料输送至所述气缸。
- [0105] 具体地,所述当所述空燃比在所述预设范围内时,控制所述第三燃料喷射器,将所述第三燃料喷射到所述气缸内进行燃烧包括:
- [0106] 当所述空燃比在所述预设范围内时,控制所述第三燃料喷射器根据所述空燃比,喷射所述第三燃料;
- [0107] 控制所述点火系统,将所述第一燃料和所述第三燃料点燃进行燃烧。
- [0108] 需要说明的是:所述根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量包括:当所述发动机的扭矩变大时,控制所述第一气流控制阀的开度,使所述第一喷射系统的喷射量增加,来适应所述发动机增加的扭矩。
- [0109] 具体地,所述第三燃料在所述气缸内的浓度需大于第一预设值,所述第一预设值为保证所述第一燃料充分燃烧的最小值,所述第一预设值根据所述气缸内的所述第一燃料和空气的空燃比不断变化。
- [0110] 具体地,当所述空燃比不在所述预设范围内时,控制所述第一燃料喷射器的喷射量,使所述空燃比在所述预设范围内浮动。
- [0111] 优选地,所述根据所述第一喷射系统的喷射量,计算所述第一燃料和空气的空燃比包括:
- [0112] 获取所述气缸内的氧气浓度;
- [0113] 具体地,所述气缸的排气端设置有氧气传感器,所述氧传感器用于检测排气中氧的浓度,并将所述浓度发送给所述控制器2,再由所述控制器2控制所述第一燃料喷射器的喷射量,使所述第一燃料和空气能够进行稀薄燃烧,即所述气缸内的所述第一燃料和空气的空燃比在所述预设范围内。
- [0114] 根据所述氧气浓度,计算所述气缸内空气的量;
- [0115] 根据所述第一喷射系统的喷射量和所述气缸内空气的量,计算所述第一燃料和空气的空燃比。

[0116] 优选地,所述根据所述发动机的扭矩,计算所述第一喷射系统的喷射量之后还包括:

[0117] 控制所述尾气管内的气体输入到所述预热装置,给所述第二燃料预热。

[0118] 具体地,所述当所述空燃比在所述预设范围内时,控制第二喷射系统将第三燃料输送至所述气缸之后还包括:控制所述点火系统,对所述第一燃料进行点火,所述第三燃料能够充分点燃所述第一燃料。

[0119] 具体地,使用如上发动机燃烧控制方法能够通过使用尾气能量对所述第二燃料进行预热,能够实现尾气能量的回收再利用,解决了发动机尾气能量回收困难的问题,且本发明通过所述第三燃料的燃烧,使所述第一燃料充分燃烧,避免了使用高能火花塞,降低了成本,且通过使用所述第三燃料来点燃所述第一燃料,这解决了点火性能差的问题,在一定程度上也解决了燃烧稳定性差的问题。

[0120] 在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0121] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

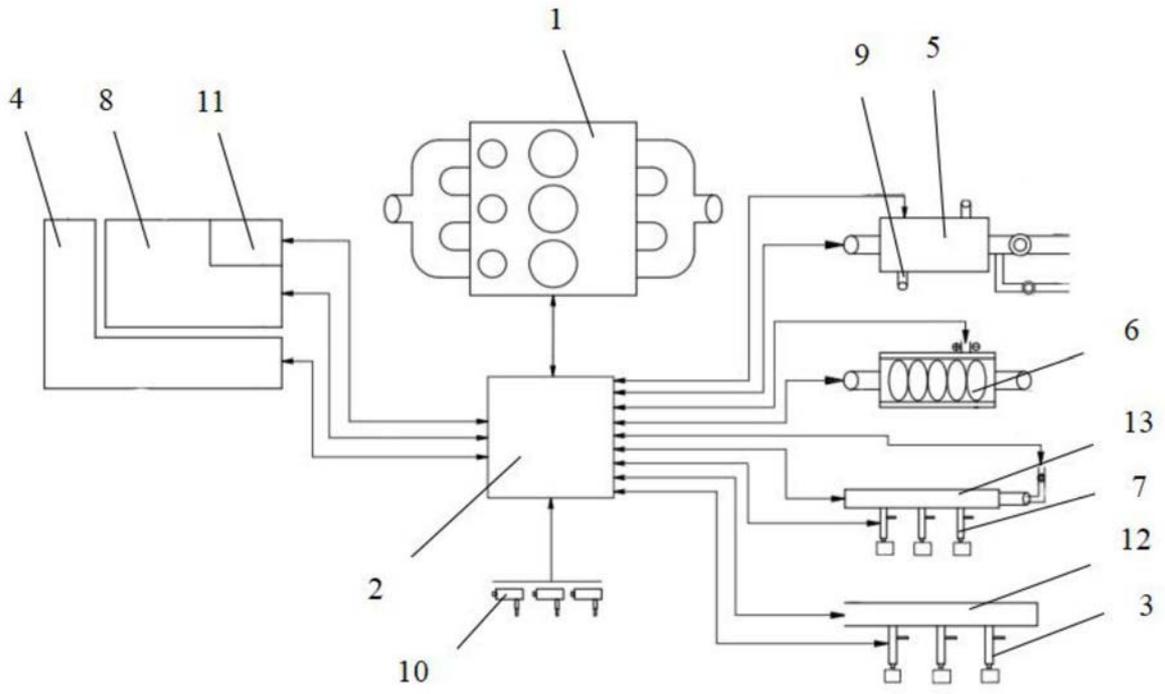


图1

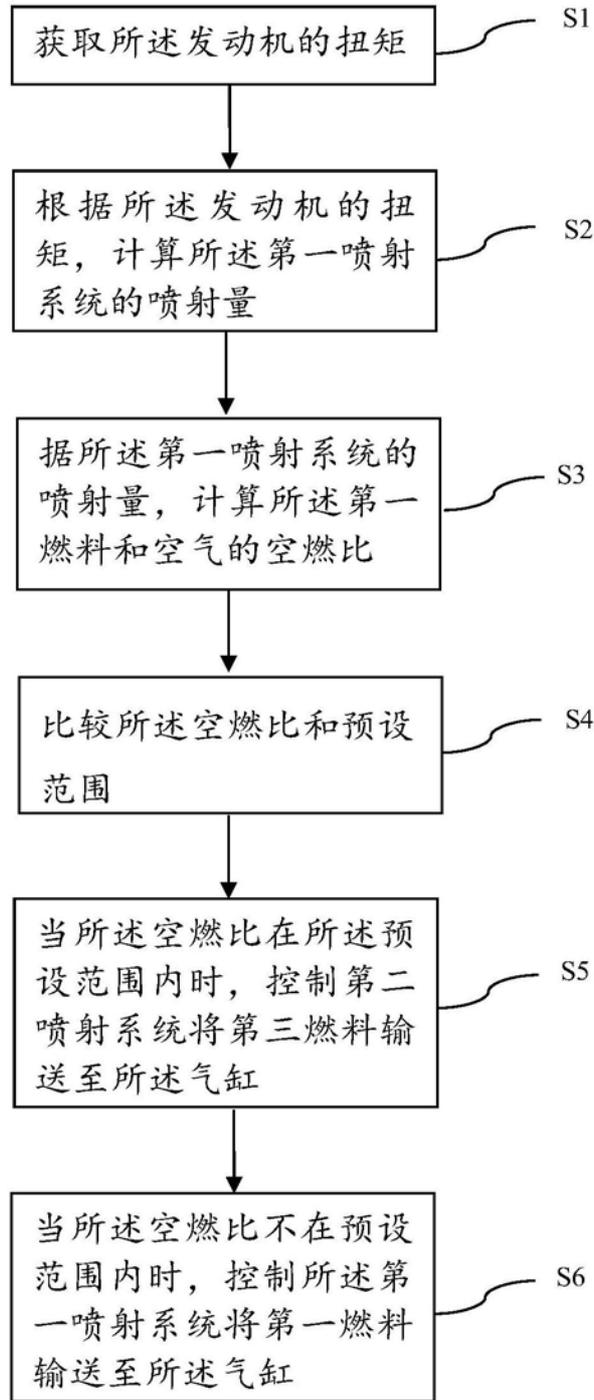


图2