



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115962041 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 14

(21) 申请号 202310064971.1

F02M 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2023.01.16

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司  
地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术  
开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 李显 刘耀东 韩令海 李金成  
赵川 王占峰 段加全 宫艳峰

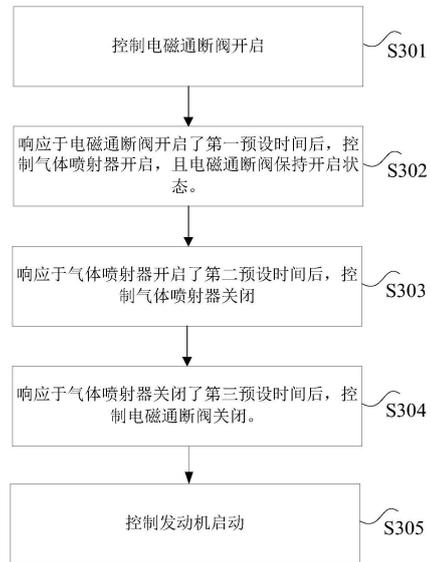
(74) 专利代理机构 北京博浩百睿知识产权代理  
有限责任公司 11134  
专利代理师 曾红芳

(51) Int. Cl.  
F02B 19/00 (2006.01)  
F02B 77/04 (2006.01)  
F02B 43/10 (2006.01)  
F02B 43/12 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称  
发动机及其控制方法, 车辆

(57) 摘要  
本发明公开了一种发动机及其控制方法, 车辆。其中, 发动机包括: 预燃室, 包括: 第一储气罐和第二储气罐, 第一储气罐和第二储气罐存储的气体不同; 电磁通断阀, 与预燃室侧面的第一开孔连接; 气体喷射器, 气体喷射器的第一端通过第一管路与第一储气罐连接; 气体混合器, 气体混合器的第一端与气体喷射器的第二端连接, 气体混合器的第二端与电磁通断阀连接; 主燃室, 与预燃室侧面的第二开孔连接。本发明解决了相关技术中预燃室内部容易积碳, 且残余废气较多的技术问题。



1. 一种发动机,其特征在于,包括:

预燃室,包括:第一储气罐和第二储气罐,所述第一储气罐和所述第二储气罐存储的气体不同;

电磁通断阀,与所述预燃室侧面的第一开孔连接;

气体喷射器,所述气体喷射器的第一端通过第一管路与所述第一储气罐连接;

气体混合器,所述气体混合器的第一端与所述气体喷射器的第二端连接,所述气体混合器的第二端与所述电磁通断阀连接,所述气体混合器的第三端通过第二管路与所述第二储气罐连接;

主燃室,与所述预燃室侧面的第二开孔连接。

2. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述预燃室还包括:

第一气轨,所述第一气轨的第一端通过第一调压阀与所述第一储气罐连接,所述第一气轨的第二端通过所述第一管路与所述气体喷射器连接,所述第一气轨的第三端伸入所述预燃室内;

第二气轨,所述第二气轨的第一端通过第二调压阀与所述第二储气罐连接,所述第二气轨的第二端通过所述第二管路与所述气体混合器连接,所述第二气轨的第三端伸入所述预燃室内。

3. 根据权利要求2所述的发动机,其特征在于,所述预燃室还包括:

预燃室火花塞,安装于所述预燃室的顶部。

4. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述发动机还包括:

缸盖,通过凹凸结构与所述预燃室进行周向定位。

5. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述主燃室还包括:

主燃室喷油器,与所述主燃室直接连接。

6. 根据权利要求1所述的发动机,其特征在于,所述发动机还包括:

控制器,与所述电磁通断阀、所述气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀连接,用于控制所述电磁通断阀、所述气体喷射器、所述第一调压阀和所述第二调压阀器的工作状态。

7. 一种发动机控制方法,其特征在于,所述方法应用于权利要求1至6中任意一项所述的发动机,所述方法包括:

控制所述电磁通断阀开启;

响应于所述电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制所述气体喷射器开启,且所述电磁通断阀保持开启状态;

响应于所述气体喷射器开启了第二预设时间后,控制所述气体喷射器关闭;

响应于所述气体喷射器关闭了第三预设时间后,控制所述电磁通断阀关闭;

控制所述发动机启动。

8. 根据权利要求7所述的发动机控制方法,其特征在于,响应于所述电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制所述氢气喷射器开启,包括:

控制所述第二调压阀开启,并通过所述第二气轨的第三端向所述预燃室运输所述第二储气罐中存储的第一气体;

响应于所述第一气体在所述预燃室内的占比达到第一预设值,控制所述气体喷射器开启。

9. 根据权利要求7所述的发动机控制方法,其特征在于,所述方法还包括:  
在所述气体喷射器开启之后,控制喷射脉宽为预设喷射脉宽。

10. 一种车辆,包括:

权利要求1至6中任意一项所述的发动机;

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求7至9中任一项所述的方法。

## 发动机及其控制方法, 车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆控制领域, 具体而言, 涉及一种发动机及其控制方法, 车辆。

### 背景技术

[0002] 常规的预燃室内部喷射的是汽油, 但由于预燃室内部空间狭小, 气流运动弱, 汽油喷进预燃室无法进行充分的混合, 容易造成预燃室的碳烟排放量增加, 同时在预燃室内部可能出现积碳现象, 堵塞预燃室火焰喷孔, 造成点火困难, 同时, 由于预燃室空间狭小, 且主要通过小孔与主燃室进行物质交换, 预燃室内部的残余废气较多。

[0003] 针对上述的问题, 目前尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种发动机及其控制方法, 车辆, 以至少解决相关技术中预燃室内部容易积碳, 且残余废气较多的技术问题。

[0005] 根据本发明实施例的一个方面, 提供了一种发动机, 包括: 预燃室, 包括: 第一储气罐和第二储气罐, 第一储气罐和第二储气罐存储的气体不同; 电磁通断阀, 与预燃室侧面的第一开孔连接; 气体喷射器, 气体喷射器的第一端通过第一管路与第一储气罐连接; 气体混合器, 气体混合器的第一端与气体喷射器的第二端连接, 气体混合器的第二端与电磁通断阀连接, 气体混合器的第三端通过第二管路与第二储气罐连接; 主燃室, 与预燃室侧面的第二开孔连接。

[0006] 可选地, 预燃室还包括: 第一气轨, 第一气轨的第一端通过第一调压阀与第一储气罐连接, 第一气轨的第二端通过第一管路与气体喷射器连接, 第一气轨的第三端伸入预燃室内; 第二气轨, 第二气轨的第一端通过第二调压阀与第二储气罐连接, 第二气轨的第二端通过第二管路与气体混合器连接, 第二气轨的第三端伸入预燃室内。

[0007] 可选地, 预燃室还包括: 预燃室火花塞, 安装于预燃室的顶部。

[0008] 可选地, 发动机还包括: 缸盖, 通过凹凸结构与预燃室进行周向定位。

[0009] 可选地, 主燃室还包括: 主燃室喷油器, 与主燃室直接连接。

[0010] 可选地, 发动机还包括: 控制器, 与电磁通断阀、气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀连接, 用于控制电磁通断阀、气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀器的工作状态。

[0011] 根据本发明实施例的另一方面, 还提供了一种发动机控制方法, 该方法应用于以上任意一项的发动机, 包括: 控制电磁通断阀开启; 响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后, 控制气体喷射器开启, 且电磁通断阀保持开启状态; 响应于气体喷射器开启了第二预设时间后, 控制气体喷射器关闭; 响应于气体喷射器关闭了第三预设时间后, 控制电磁通断阀关闭; 控制发动机启动。

[0012] 可选地, 响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后, 控制氢气喷射器开启, 包括: 控制第二调压阀开启, 并通过第二气轨的第三端向预燃室运输第二储气罐中存储的第一气体; 响应于第一气体在预燃室内的占比达到第一预设值, 控制气体喷射器开启。

[0013] 可选地,上述方法还包括:在气体喷射器开启之后,控制喷射脉宽为预设喷射脉宽。

[0014] 可选地,控制混合气体预燃室式发动机启动,包括:控制预燃室火花塞点火。

[0015] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种发动机控制装置,包括:第一通断阀控制模块,用于控制电磁通断阀开启;第一喷射器控制模块,用于响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制气体喷射器开启,且电磁通断阀保持开启状态;第二喷射器控制模块,用于响应于气体喷射器开启了第二预设时间后,控制气体喷射器关闭;第二通断阀控制模块,用于响应于气体喷射器关闭了第三预设时间后,控制电磁通断阀关闭;发动机控制模块,用于控制发动机启动。

[0016] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种车辆,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行上述任一项的方法。

[0017] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制计算机可读存储介质所在设备执行上述发动机控制方法。

[0018] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行上述发动机控制方法。

[0019] 在本发明实施例中,发动机包括:预燃室,包括:第一储气罐和第二储气罐;电磁通断阀,与预燃室侧面的第一开孔连接;气体喷射器,气体喷射器的第一端通过第一管路与第一储气罐连接;气体混合器,气体混合器的第一端与气体喷射器的第二端连接,气体混合器的第二端与电磁通断阀连接;主燃室,与预燃室侧面的第二开孔连接。容易注意到的是,第一储气罐和第二储气罐存储的气体不同,通过控制电磁通断阀与气体喷射器的开关,可以将两种不同的气体在气体混合器中充分地进行混合,用在预燃室内部喷射混合气体代替在预燃室内部喷射汽油,达到了降低预燃室碳烟排放的目的,利用第二储气罐中的气体将预燃室内的残余废气全部推出,达到了清除预燃室残余废气的目的,通过以上方式,实现了降低预燃室内部的积碳风险,减少残余废气的技术效果,进而解决了相关技术中预燃室内部容易积碳,且残余废气较多的技术问题。

## 附图说明

[0020] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0021] 图1是根据本发明实施例的一种发动机的内部构造示意图;

[0022] 图2是根据本发明实施例的一种预燃室喷氢气发动机的示意图;

[0023] 图3是根据本发明实施例的一种发动机控制方法的流程图;

[0024] 图4是根据本发明实施例的一种预燃室喷氢气控制策略的示意图;

[0025] 图5是根据本发明实施例的一种发动机控制装置的示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,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的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0027] 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。

[0028] 实施例1

[0029] 根据本发明实施例,提供了一种发动机的实施例,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0030] 图1是根据本发明实施例的一种发动机的内部构造示意图,图2是根据本发明实施例的一种预燃室喷氢气发动机的示意图,如图1所示,该发动机包括以下部分:预燃室10、电磁通断阀20、气体喷射器30、气体混合器40和主燃室(图中未示出)。

[0031] 其中,如图2所示,预燃室10包括:第一储气罐101和第二储气罐102,第一储气罐和第二储气罐存储的气体不同。

[0032] 其中,预燃室可以用于实现稳定着火,并点燃主燃室,第一储气罐中储存的可以是氢气,第二储气罐中储存的可以是高压空气,使用两种气体的混合气体代替汽油,可以降低发动机的碳烟排放量,同时可以使用高压空气将预燃室内部的残余废气全部推出,减少了预燃室内部的残余废气,提高发动机的工作效率。

[0033] 需要说明的是,第一储气罐与第二储气罐之间无连接关系。

[0034] 可以理解的是,由于高压空气具有可压缩性,其在大气或真空状态下会迅速膨胀,因此,使用高压空气可以有效地将预燃室内部的残余废气全部推出,减少了预燃室内部的残余废气,提高发动机的工作效率。

[0035] 电磁通断阀20,与预燃室侧面的第一开孔连接。

[0036] 其中,电磁通断阀是一种依靠电磁力自动开关的截止阀,可以用于控制气体进入或者不进入预燃室,通电时,电磁线圈产生电磁力,直接吸合阀芯,阀芯变位,即电磁通断阀关闭,气体无法进入预燃室,断电时,电磁力消失,阀芯靠弹簧复位,即电磁通断阀打开,气体可以进入预燃室。与普通的通断阀相比,电磁通断阀的响应时间更短,更有利于提高发动机的工作效率,第一开孔可以是提前在预燃室侧面打好的一个孔,气体可以通过第一开孔进入预燃室。

[0037] 气体喷射器30,气体喷射器的第一端通过第一管路与第一储气罐连接。

[0038] 其中,气体喷射器是一种喷射气体的装置,可以用于喷射氢气,气体喷射器的第一端可以是气体喷射器的上端,第一管路可以是任意一种可以连接气体喷射器与第一储气罐

的管路,可以用于向气体喷射器中运输第一储气罐中存储的气体。

[0039] 需要注意的是,气体喷射器只与第一储气罐相连接,与第二储气罐无连接关系,也即,气体喷射器中只有第一储气罐传输过来的气体。

[0040] 气体混合器40,气体混合器的第一端与气体喷射器的第二端连接,气体混合器的第二端与电磁通断阀连接,气体混合器的第三端通过第二管路与第二储气罐连接。

[0041] 其中,气体混合器是一种将不同气体进行混合的装置,可以用于将高压空气和氢气进行充分混合,气体混合器的第一端可以是气体混合器的上端,气体喷射器的第二端可以是气体喷射器的下端,气体混合器的第二端可以是气体混合器的下端,气体混合器的第三端可以是气体混合器侧面伸出的一端,第二管路可以是任意一种可以连接气体混合器与第二储气罐的管路,可以用于向气体混合器中运输第二储气罐中存储的气体。

[0042] 需要说明的是,将气体喷射器、气体混合器、电磁通断阀连接到一起,可以实现将气体喷射器中的气体与气体混合器中的气体进行充分混合,然后由电磁通断阀控制该混合气体是否进入预燃室。

[0043] 主燃室,与预燃室侧面的第二开孔连接。

[0044] 其中,主燃室用于对进入发动机气缸的工质着火做功,第二开孔可以是提前在预燃室侧面打好的孔,预燃室可以通过第二开孔引燃主燃室中的工质。

[0045] 需要说明的是,工质是一种能实现热能和机械能相互转换的介质,在本发明实施例中,可以理解为空气与汽油的混合物。

[0046] 在本发明实施例中,发动机包括:预燃室,包括:第一储气罐和第二储气罐;电磁通断阀,与预燃室侧面的第一开孔连接;气体喷射器,气体喷射器的第一端通过第一管路与第一储气罐连接;气体混合器,气体混合器的第一端与气体喷射器的第二端连接,气体混合器的第二端与电磁通断阀连接;主燃室,与预燃室侧面的第二开孔连接。容易注意到的是,第一储气罐和第二储气罐存储的气体不同,通过控制电磁通断阀与气体喷射器的开关,可以将两种不同的气体在气体混合器中充分地进行混合,用在预燃室内部喷射混合气体代替在预燃室内部喷射汽油,达到了降低预燃室碳烟排放的目的,利用第一储气罐中的气体将预燃室内的残余废气全部推出,达到了清除预燃室残余废气的目的,通过以上方式,实现了降低预燃室内部的积碳风险,减少残余废气的技术效果,进而解决了相关技术中预燃室内部容易积碳,且残余废气较多的技术问题。

[0047] 可选地,如图2所示,预燃室10还包括:第一气轨103,第一气轨的第一端通过第一调压阀104与第一储气罐连接,第一气轨的第二端通过第一管路与气体喷射器连接,第一气轨的第三端伸入预燃室内;第二气轨105,第二气轨的第一端通过第二调压阀106与第二储气罐连接,第二气轨的第二端通过第二管路与气体混合器连接,第二气轨的第三端伸入预燃室内。

[0048] 其中,第一气轨可以是氢气气轨,可以用于运输氢气,第一气轨的第一端可以是第一气轨的左端,第一调压阀位于第一储气罐与第一气轨中间,可以用于将第一储气罐中传输出来的气体气压调节到一个合适的范围内,再传送到第一气轨中,第一气轨的第二端可以是第一气轨的右端,将第一气轨与气体喷射器连接,可以达到将气压合适的氢气运输至气体喷射器中的目的,第一气轨的第三端可以是第一气轨的侧面伸出来的一个或多个端口,第二气轨可以是高压空气气轨,可以用于运输高压空气,第二气轨的第一端可以是第二

气轨的左端,第二调压阀位于第二储气罐与第二气轨中间,可以用于将第二储气罐中传输出来的气体气压调节到一个合适的范围内,再传送到第二气轨中,第二气轨的第二端可以是第二气轨的右端,第二管路可以是任意一种可以连接气体混合器与第二气轨的管路,将第二气轨与气体混合器连接,可以达到将气压合适的高压空气运输至气体混合器中的目的,第二气轨的第三端可以是第二气轨的侧面伸出来的一个或多个端口。

[0049] 在一种可选的实施例中,第一调压阀可以将氢气的气压调整至5-20bar,再传输至第一气轨,第二调压阀可以将高压空气的气压调整至5-30bar,再传输至第二气轨。

[0050] 可以理解的是,由于高压空气具有可压缩性,相对于其他气体,高压空气的气压相对较高,因此,在调节气压时,可以将高压空气的气压调节的比氢气高一点。

[0051] 如图2所示,预燃室10可以包括:第一储气罐101、第二储气罐102、第一气轨103、第一调压阀104、第二气轨105、第二调压阀106,以及发动机后处理系统107、发动机节气门108、发动机进气中冷器109,其中,发动机后处理系统107可以用于处理发动机废气,发动机节气门108是控制气体进入发动机的一道可控阀门,发动机进气中冷器109可以用于降低发动机的进气温度,减少发动机燃料损耗,综合说明上述具体实现过程,对应图中所述,第一气轨103的第一端通过第一调压阀104与第一储气罐101连接,第一气轨103的第二端通过第一管路与气体喷射器连接,第一气轨103的第三端伸入预燃室内;第二气轨105的第一端通过第二调压阀106与第二储气罐102连接,第二气轨105的第二端通过第二管路与气体混合器的第三端连接,第二气轨105的第三端伸入预燃室内。

[0052] 可选地,如图1所示,预燃室10还包括:预燃室火花塞110,安装于预燃室的顶部。

[0053] 其中,预燃室火花塞可以用于在合适的时间提供点火火花,点燃预燃室内部的混合气体,预燃室内产生的多个火焰束可使主燃室内同时实现多点引燃,以此降低燃烧过程的循环波动,并且通过火焰束有效缩短了燃烧持续的时间,提高发动机的工作效率。

[0054] 可选地,如图1所示,发动机还包括:缸盖60,通过凹凸结构与预燃室进行周向定位。

[0055] 其中,缸盖安装于缸体的上面,可以用于从上部密封气缸并构成燃烧室。

[0056] 具体的,凹凸结构可以是在预燃室的结构周向上做出凸起结构,与其配合的缸盖位置加工为凹型结构。

[0057] 需要说明的是,周向定位可以是将轴上的零件在圆周方向进行定位和固定,将预燃室与缸盖进行周向定位,可以保证预燃室的散热需求。

[0058] 可选地,如图1所示,主燃室还包括:主燃室喷油器50,与主燃室直接连接。

[0059] 其中,主燃室喷油器可以用于将发动机需要的燃油以一定的压力、速度及方向喷入主燃室,与进入气缸的混合气体燃烧做功。

[0060] 可选地,发动机还包括:控制器,与电磁通断阀、气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀连接,用于控制电磁通断阀、气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀器的工作状态。

[0061] 其中,控制器可以用于控制电磁通断阀、气体喷射器、第一调压阀和第二调压阀器的开关。

[0062] 实施例2

[0063] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种发动机控制方法,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,

虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0064] 该方法实施例可以在包含存储器和处理器的车辆中执行。处理器可以包括一个或多个处理单元。例如:处理器可以包括中央处理器(central processing unit,CPU)、图形处理器(graphics processing unit,GPU)、数字信号处理(digital signal processing,DSP)芯片、微处理器(microcontroller unit,MCU)、可编程逻辑器件(field-programmable gate array,FPGA)、神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)、张量处理器(tensor processing unit,TPU)、人工智能(artificial intelligent,AI)类型处理器等的处理装置。其中,不同的处理单元可以是独立的部件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0065] 存储器可用于存储计算机程序,例如存储本发明实施例中的发动机控制方法对应的计算机程序,处理器通过运行存储在存储器内的计算机程序,从而实现上述的车辆中动力系统的评估方法。存储器可包括高速随机存储器,还可包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器可进一步包括相对于处理器远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至电子装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0066] 图3是根据本发明实施例的一种发动机控制方法的流程图,如图3所示,该方法包括如下步骤:

[0067] 步骤S301,控制电磁通断阀开启。

[0068] 在一种可选的实施例中,可以通过控制器来控制电磁通断阀开启。

[0069] 需要说明的是,由于电磁通断阀与气体混合器相连,且气体混合器与输送高压空气的第二气轨相连,因此,在气体喷射器开启之前,首先控制电磁通断阀开启,可以先将高压空气输送至预燃室,用于清除上一次发动机运转留下的残余废气。

[0070] 步骤S302,响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制气体喷射器开启,且电磁通断阀保持开启状态。

[0071] 其中,第一预设时间可以是提前预设的电磁通断阀提前开启的时间,例如,可以提前30-50°CA。

[0072] 需要说明的是,在电磁通断阀开启了第一预设时间后,再控制气体喷射器开启,可以保证此时预燃室内的残余废气已经全部清除,此时电磁通断阀仍然保持开启状态,可以使高压空气与氢气在气体混合器中进行充分混合。

[0073] 在一种可选的实施例中,可以通过控制器来控制气体喷射器开启。

[0074] 步骤S303,响应于气体喷射器开启了第二预设时间后,控制气体喷射器关闭。

[0075] 其中,第二预设时间可以是提前预设的气体喷射器与电磁通断阀同时开启的时间,第二预设时间可以根据发动机负荷和主燃室内部的工质状况进行调整,且在第二预设时间内,氢气混合器内部的混合气的空燃比需要保持在一个合适的范围内,例如,0.9-1.1,此时可以认为高压空气与氢气已充分混合,可以将气体喷射器关闭。

[0076] 在一种可选的实施例中,可以通过控制器来控制气体喷射器关闭。

[0077] 步骤S304,响应于气体喷射器关闭了第三预设时间后,控制电磁通断阀关闭。

[0078] 其中,第三预设时间可以是提前预设的电磁通断阀延迟关闭的时间,这段时间的

长短可以与第一预设时间的长短相同。

[0079] 需要说明的是,在气体喷射器关闭后,此时保持电磁通断阀的开启,可以将气体混合器中的高压空气与氢气的混合气体推入预燃室。

[0080] 在一种可选的实施例中,可以通过控制器来控制电磁通断阀关闭。

[0081] 步骤S305,控制发动机启动。

[0082] 在一种可选的实施例中,可以通过控制预燃室火花塞点火来控制发动机启动。

[0083] 图4是根据本发明实施例的一种预燃室喷氢气控制策略的示意图,如图4所示,预燃室喷氢气的整个过程可以分为吸气冲程、压缩冲程、做功冲程与排气冲程,本发明实施例中预燃室喷氢气的控制策略是在压缩冲程中进行的,其具体过程为:首先控制电磁通断阀开启,进入高压空气喷射时刻,这段时间可以将发动机上一次运转的残余废气全部清除,在电磁通断阀开启一段时间后,控制氢气喷射器开启,进入氢气喷射时刻,在这段时间内,高压空气和氢气可以进行充分的混合,并保证氢气混合器内部的混合气体的空燃比在合适的范围内,接着关闭氢气喷射器,经过一段时间后再关闭电磁通断阀,最后控制预燃室火花塞进行点火,进入预燃室点火时刻。

[0084] 通过上述步骤,可以利用高压空气清除发动机上一次运转留下的残余废气,并且,由于气体的燃烧不会产生碳烟,发动机内的碳烟主要由主燃室产生,因此通过在预燃室内喷射混合气体来代替在预燃室内喷射汽油,可以减少发动机运转过程中的碳烟产生,解决了相关技术中预燃室内容易积碳,且残余废气较多的技术问题。

[0085] 可选地,响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制氢气喷射器开启,包括:控制第二调压阀开启,并通过第二气轨的第三端向预燃室运输第二储气罐中存储的第一气体;响应于第一气体在预燃室内的占比达到第一预设值,控制气体喷射器开启。

[0086] 其中,第一气体可以是第二储气罐中存储的高压空气,第一预设值可以是提前预设的高压空气在预燃室内的占比,例如,可以设置为100%。

[0087] 需要说明的是,由于在氢气喷射器开启之前,需要利用高压空气清除预燃室内的残余废气,当高压空气在预燃室内的占比为100%时,可以认为此时预燃室内的残余废气已经被全被清除,因此,第一预设值可以设置为100%。

[0088] 可以理解的是,当第一气体在预燃室内的占比达到第一预设值后,再控制气体喷射器开启,可以保证在混合气体进入预燃室之前,预燃室内的残余废气已经被清除完毕,可以防止由于发动机动力不足导致对车辆的使用产生影响,有利于提升车辆动力,提高燃油系统工作的稳定性,从而恢复或提升发动机的功率以及设计参数。

[0089] 在一种可选的实施例中,可以通过控制器来控制第二调压阀与气体喷射器开启。

[0090] 可选地,上述方法还包括:在气体喷射器开启之后,控制喷射脉宽为预设喷射脉宽。

[0091] 其中,喷射脉宽可以是氢气的喷射脉宽,也即,气体喷射器喷射氢气的时间长短,预设喷射脉宽可以是提前预设的气体喷射器与电磁通断阀同时开启的时间,也即步骤S303中的第二预设时间,预设喷射脉宽可以根据发动机负荷和主燃室内部的工质状况进行调整,且在预设喷射脉宽内,氢气混合器内部的混合气的空燃比需要保持在一个合适的范围内,例如,0.9-1.1。

[0092] 在一种可选的实施例中,可以通过喷射脉宽控制器来控制喷射脉宽为预设喷射脉

宽。

[0093] 可以理解的是,将喷射脉宽调整为预设喷射脉宽,可以保证高压空气与氢气在气体混合器中充分混合,并使氢气混合器内部的混合气的空燃比保持在一个合适的范围内。

[0094] 可选地,控制混合气体预燃室式发动机启动,包括:控制预燃室火花塞点火。

[0095] 在一种可选的实施例中,可以通过预燃室火花塞控制器来控制预燃室火花塞点火。

[0096] 实施例3

[0097] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种发动机控制装置,该装置可以执行上述实施例2中的发动机控制方法,该实施例中的具体实现方案和应用场景与上述实施例2相同,在此不做赘述。

[0098] 图5是根据本发明实施例的一种发动机控制装置的示意图,如图5所示,该装置包括:第一通断阀控制模块501,用于控制电磁通断阀开启;第一喷射器控制模块502,用于响应于电磁通断阀开启了第一预设时间后,控制气体喷射器开启,且电磁通断阀保持开启状态;第二喷射器控制模块503,用于响应于气体喷射器开启了第二预设时间后,控制气体喷射器关闭;第二通断阀控制模块504,用于响应于气体喷射器关闭了第三预设时间后,控制电磁通断阀关闭;发动机控制模块505,用于控制发动机启动。

[0099] 第一喷射器控制模块502包括:气体运输单元,用于控制第二调压阀开启,并通过第二气轨的第三端向预燃室运输第二储气罐中存储的第一气体;喷射器控制单元,用于响应于第一气体在预燃室内的占比达到第一预设值,控制气体喷射器开启。

[0100] 上述装置还包括:脉宽控制模块,用于在气体喷射器开启之后,控制喷射脉宽为预设喷射脉宽。

[0101] 发动机控制模块505包括:火花塞控制单元,用于控制预燃室火花塞点火。

[0102] 实施例4

[0103] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种车辆,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行上述任一项的方法。

[0104] 实施例5

[0105] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制计算机可读存储介质所在设备执行上述发动机控制方法。

[0106] 实施例6

[0107] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行上述发动机控制方法。

[0108] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0109] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0110] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,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,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,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接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0111] 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。

[0112] 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0113] 所述集成的单元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全部或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(可为个人计算机、服务器或者网络设备)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、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0114] 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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

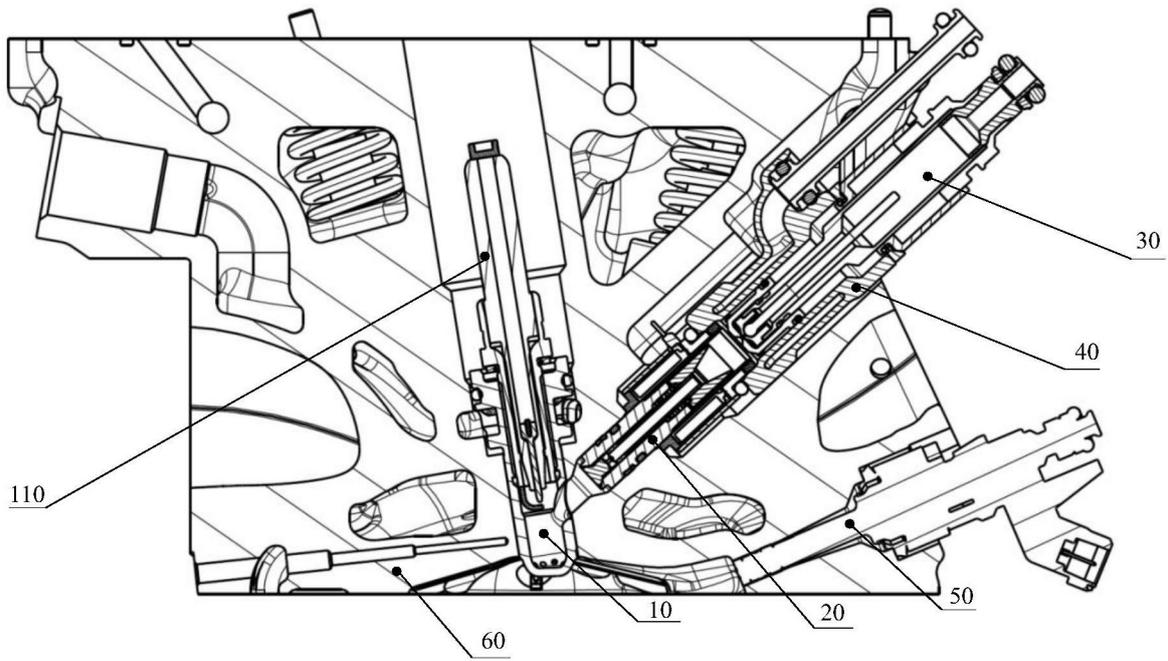


图1

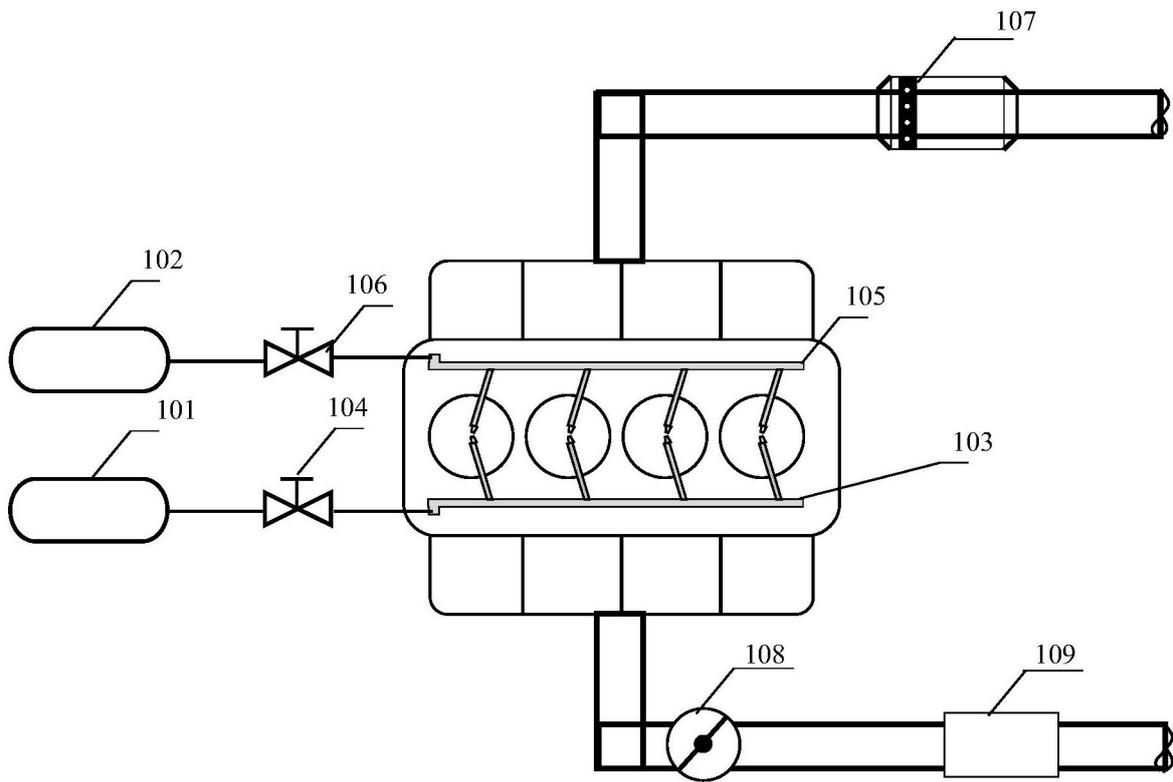


图2

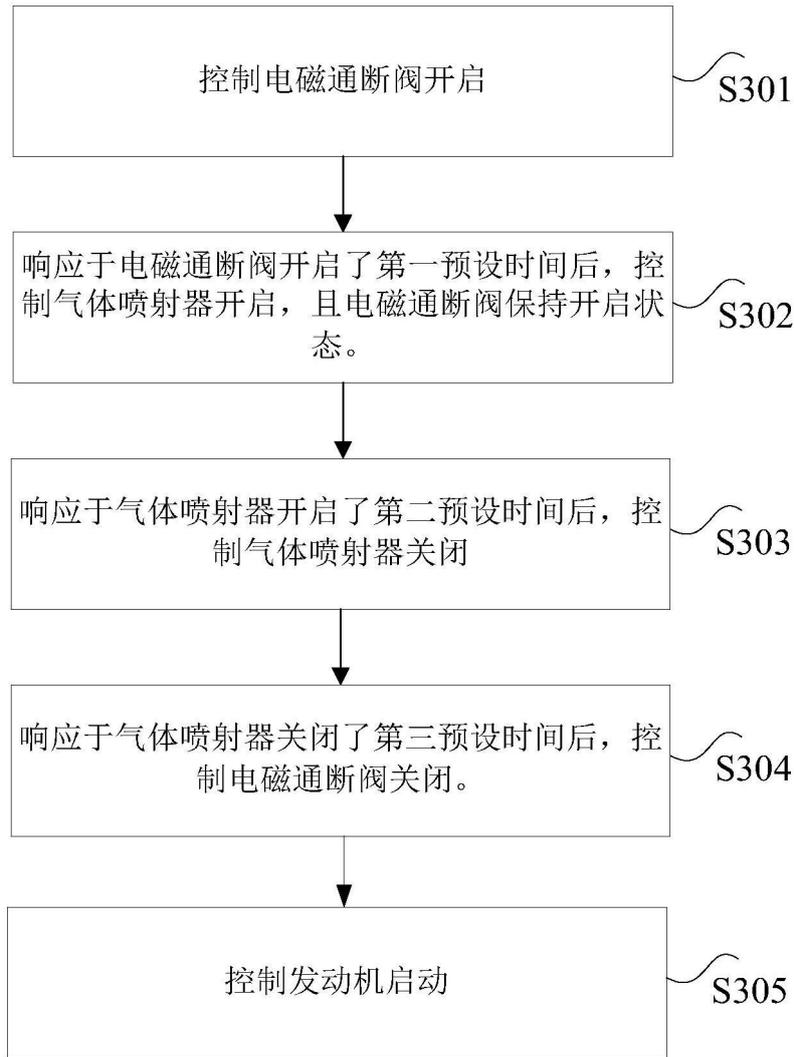


图3

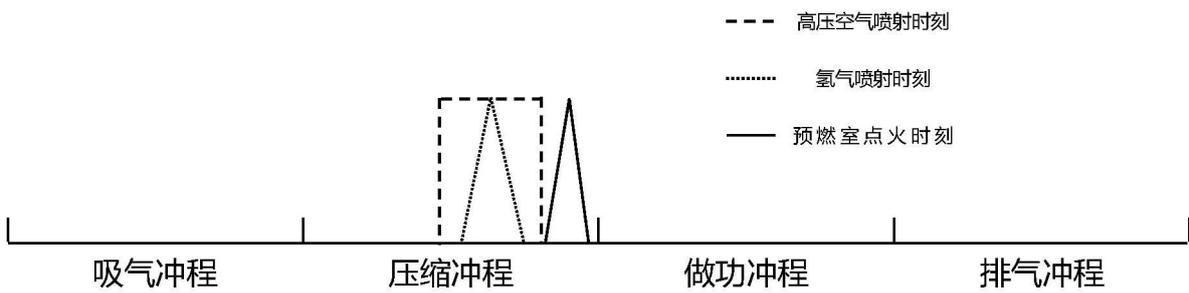


图4



图5