



(21) 申请号 202110192682.0

(22) 申请日 2021.02.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114961990 A

(43) 申请公布日 2022.08.30

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪
路3009号

(72) 发明人 袁坚 何鹏

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务
所(普通合伙) 44325

专利代理师 谭果林

(51) Int. Cl.

F02D 41/22 (2006.01)

F02B 77/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102374051 A, 2012.03.14

CN 105909399 A, 2016.08.31

FR 2504193 A1, 1982.10.22

JP 2015158163 A, 2015.09.03

JP 2016130473 A, 2016.07.21

JP 2016153649 A, 2016.08.25

审查员 杨阳

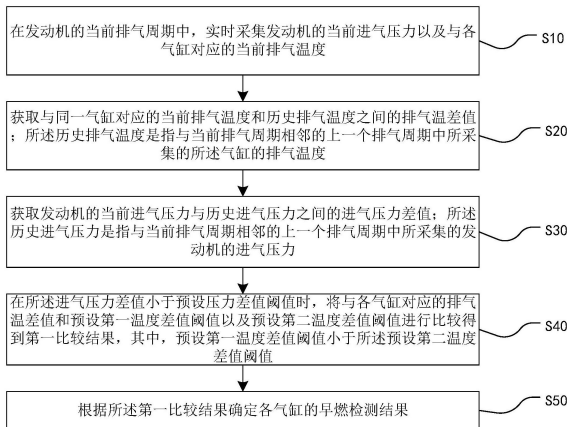
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

发动机早燃监测方法、系统及车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种发动机早燃监测方法、系统及车辆,该方法通过在发动机的当前排气周期中,实时采集发动机的当前进气压力以及与各气缸对应的当前排气温度;获取与同一气缸对应的当前排气温度和历史排气温度之间的排气温差值;获取发动机的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值;在所述进气压力差值小于预设压力差值阈值时,将与各气缸对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果,根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果。本发明通过对气缸的排气温度进行检测,进而通过两个相邻周期之间各气缸的排气温差值对各气缸进行早燃检测,提高了气缸早燃现象的检测效率以及准确率。



1. 一种发动机早燃监测方法,其特征在于,包括:

在发动机的当前排气周期中,实时采集发动机的当前进气压力以及与各气缸对应的当前排气温度;

获取与同一气缸对应的当前排气温度和历史排气温度之间的排气温差值;所述历史排气温度是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的所述气缸的排气温度;

获取发动机的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值;所述历史进气压力是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的发动机的进气压力;

在所述进气压力差值小于预设压力差值阈值时,将与各气缸对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果,其中,预设第一温度差值阈值小于所述预设第二温度差值阈值;

根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果;

所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果,包括:

在所述第一比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第一温度差值阈值,且小于预设第二温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸发生早燃现象。

2. 如权利要求1所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果,包括:

在所述第一比较结果为所述排气温差值小于预设第一温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸未发生早燃现象。

3. 如权利要求1所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果,包括:

在所述第一比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第二温度差值阈值时,将所述排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果;预设第三温度差值阈值大于预设第二温度差值阈值;

根据所述第二比较结果确定各气缸的早燃检测结果;

所述根据所述第二比较结果确定各气缸的早燃检测结果,包括:

在所述第二比较结果为所述排气温差值小于预设第三温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸的空燃比失衡。

4. 如权利要求1所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果,包括:

在所述第一比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第二温度差值阈值时,将所述排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果;预设第三温度差值阈值大于预设第二温度差值阈值;

根据所述第二比较结果确定各气缸的早燃检测结果;

所述根据所述第二比较结果确定各气缸的早燃检测结果,还包括:

在所述第二比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第三温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为所述发动机处于失火或者断油状态。

5. 如权利要求1所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果之后,还包括:

在所述早燃检测结果为所述气缸发生早燃现象时,将该气缸在所述发动机启动之后的早燃总次数加一;

根据与所述早燃总次数对应的早燃抑制措施执行早燃抑制处理。

6.如权利要求5所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据与所述早燃总次数对应的早燃抑制措施执行早燃抑制处理,包括:

在所述气缸的所述早燃总次数为一次时,通过对该气缸执行加浓处理,以使得该气缸对应的空燃比达到预设空燃比范围内;

在所述气缸的所述早燃总次数为两次时,减小该气缸的当前进气量;

在所述气缸的所述早燃总次数为三次时,减小所述发动机的最大限制扭矩;

在所述气缸的所述早燃总次数超过三次时,对该气缸进行断油处理。

7.如权利要求5所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果之后,还包括:

在所述早燃检测结果为所述气缸并未发生早燃现象时,保持该气缸在所述发动机在启动之后的早燃总次数不变。

8.如权利要求1所述的发动机早燃监测方法,其特征在于,所述获取发动机的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值之后,还包括:

在所述进气压力差值大于或等于所述压力差值阈值时,确认所述发动机内的所有气缸均未发生早燃现象,并提示所述发动机当前处于减速状态。

9.一种发动机早燃监测系统,其特征在于,包括发动机和连接所述发动机的控制器;所述发动机包括多个气缸以及一一对应设置在与各所述气缸与排气歧管之间的排温传感器;所述气缸用于从进气歧管中吸收空气,并在所述气缸内燃烧所述空气之后,从排气歧管排出废气;所述控制器用于执行如权利要求1至8任一项所述的发动机早燃监测方法。

10.一种车辆,其特征在于,包括如权利要求9所述的发动机早燃监测系统。

发动机早燃监测方法、系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机早燃监测领域,尤其涉及一种发动机早燃监测方法、系统及车辆。

背景技术

[0002] 车辆中装配的增压发动机可以带动车辆的活塞运动,进而使得车辆正常运行。但是增压发动机由于气缸内压缩压力过大,在低速大负荷工况下,在气缸压缩即将结束时容易出现早燃现象,严重的早燃现象会导致增压发动机出现超级爆震,进而对发动机火花塞、活塞等部件产生损坏。

[0003] 现有技术中,通常通过爆震传感检测气缸的早燃现象,但是爆震传感器必须在气缸内的早燃现象达到了超级爆震之后才可以被检测到,因此,在早燃现象没有达到超级爆震时,爆震传感器无法检测到气缸内发生早燃现象,如此,导致了发动机早燃监测的准确率较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种发动机早燃监测方法、系统及车辆,以解决发动机早燃监测的准确率较低的问题。

[0005] 一种发动机早燃监测方法,包括:

[0006] 在发动机的当前排气周期中,实时采集发动机的当前进气压力以及与各气缸对应的当前排气温度;

[0007] 获取与同一气缸对应的当前排气温度和历史排气温度之间的排气温差值;所述历史排气温度是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的所述气缸的排气温度;

[0008] 获取发动机的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值;所述历史进气压力是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的发动机的进气压力;

[0009] 在所述进气压力差值小于预设压力差值阈值时,将与各气缸对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果,其中,预设第一温度差值阈值小于所述预设第二温度差值阈值;

[0010] 根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果。

[0011] 一种发动机早燃监测系统,包括发动机和连接所述发动机的控制器;所述发动机包括多个气缸以及一一对应设置在与各所述气缸与排气歧管之间的排温传感器;所述气缸用于从进气歧管中吸收空气,并在所述气缸内燃烧所述空气之后,从排气歧管排出废气;所述控制器用于执行上述发动机早燃监测方法。

[0012] 一种车辆,包括上述发动机早燃监测系统。

[0013] 上述发动机早燃监测方法、系统及车辆,该方法通过在发动机的当前排气周期中,实时采集发动机的当前进气压力以及与各气缸对应的当前排气温度;获取与同一气缸对应的当前排气温度和历史排气温度之间的排气温差值;所述历史排气温度是指与当前排气周

期相邻的上一个排气周期中所采集的所述气缸的排气温度;获取发动机的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值;所述历史进气压力是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的发动机的进气压力;在所述进气压力差值小于预设压力差值阈值时,将与各气缸对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果,其中,预设第一温度差值阈值小于所述预设第二温度差值阈值;根据所述第一比较结果确定各气缸的早燃检测结果。

[0014] 本发明通过安装在气缸与排气歧管之间的排温传感器,对发动机各气缸的排气温度进行检测,进而通过两个相邻周期之间各气缸的排气温差值对各气缸分别进行早燃检测,可以在气缸未达到超级爆震时即可检测到气缸的早燃现象,提高了气缸早燃现象的检测效率以及准确率。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明一实施例中发动机早燃监测系统的结构示意图;

[0017] 图2是本发明一实施例中发动机早燃监测方法的一流程图;

[0018] 说明书中的附图标记如下:

[0019] 1、发动机;10、进气歧管;20、爆震传感器;30、气缸;40、排温传感器;50、排气歧管。

具体实施方式

[0020] 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。

[0021] 本实施例提供的发动机早燃监测方法,应用于发动机早燃监测系统的控制器中;该控制器可以包含一个或者多个模块。如图1所示,所述发动机早燃监测系统还包括连接控制器的发动机1;所述发动机1包括多个气缸30以及一一对应设置在与各所述气缸30与排气歧管50之间的排温传感器40;所述气缸30用于从进气歧管10中吸收空气,并在所述气缸30内燃烧所述空气之后,从排气歧管50排出废气。

[0022] 在一实施例中,如图2所示,提供一种发动机早燃监测方法,包括如下步骤:

[0023] S10:在发动机1的当前排气周期中,实时采集发动机1的当前进气压力以及与各气缸30对应的当前排气温度。

[0024] 可以理解地,发动机1安装在车辆中且用于为车辆提供动力。当前进气压力指的是发动机1的当前排气周期中,进入发动机1的进气歧管10的气体压力,当前进气压力可以通过设置在发动机1上的进气歧管10的压力传感器进行采集得到。排气温度指的是在气缸30燃烧完毕之后排出至排气歧管50的废气的温度,该排气温度可以通过设置在排气歧管50以及气缸30之间的排温传感器40进行采集,作为优选,该排温传感器40的响应时间低于5ms;

可以理解地,在发动机1中的气缸30的个数可以根据需求设定,比如,可以为4个,也可以为8个等。每一气缸30均对应设置一个排温传感器40,该排温传感器40可以设置在排气歧管50上,也可以设置在气缸30与排气歧管50之间。具体地,在发动机1的当前排气周期中,对发动机1的当前进气压力以及与各气缸30对应的当前排气温度均分别进行采集,可理解地,在本发明中,发动机1的不同排气周期内,可以仅采集一次发动机1的当前进气压力以及与各气缸30对应的当前排气温度,且可以在不同排气周期内的相同的排气进程时间点进行采集。

[0025] S20:获取与同一气缸30对应的当前排气温度和历史排气温度之间的排气温差值;所述历史排气温度是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的所述气缸30的排气温度。

[0026] 可以理解地,在每一发动机1的排气周期中均采集一次排气温度以及进气压力,采集得到的每一排气周期对应的排气温度以及进气压力存储至预设存储模块中。进一步地,若在当前排气周期内气缸30内发生了早燃现象,此时,由于出现早燃现象触发的点火时刻,相比于未出现早燃现象触发的点火时刻早,因此在当前排气周期内的排气进程时间点采集的当前排气温度,应该明显低于上一排气周期内的相同排气进程时间点采集的历史排气温度,进而可以通过两个相邻的排气周期之间的排气温度(当前排气温度和历史排气温度)确定气缸30是否发生早燃现象。进一步地,本实施例中,排气温差值指的是与同一气缸30对应的历史排气温度与当前排气温度之差,也即排气温差值=历史排气温度-当前排气温度。

[0027] S30:获取各气缸30的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值;所述历史进气压力是指与当前排气周期相邻的上一个排气周期中所采集的气缸30的进气压力。

[0028] 可以理解地,在发动机1的排气周期中,可以通过采集发动机1的进气压力对发动机1是否处于减速状态进行判断,当根据发动机1的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值判断发动机1处于减速状态时,此时表征发动机1内各气缸30并未发生早燃现象;当根据发动机1的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值判断发动机1未处于减速状态时,此时需要根据步骤S20中的排气温差值对发动机1内各气缸30进行进一步地早燃现象判断。进一步地,本实施例中,进气压力差值指的是各气缸30的历史进气压力与当前进气压力之差,也即进气压力差值=历史进气压力-当前进气压力。

[0029] S40:在所述进气压力差值小于预设压力差值阈值时,将与各气缸30对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果,其中,预设第一温度差值阈值小于所述预设第二温度差值阈值。

[0030] 可选地,预设第一温度差值阈值可以为50℃,预设第二温度差值阈值可以为60℃。预设压力差值阈值可以设置为30百帕。

[0031] 进一步地,在获取发动机1的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值之后,将该进气压力差值与预设压力差值阈值进行比较,在该进气压力差值小于预设压力差值阈值时,表征通过该发动机1的进气压力差值判断发动机1并未处于减速状态,因此,需要进一步将与各气缸30对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较,以确定各气缸30是否发生早燃现象,进而得到第一比较结果。示例性地,在排气温差值小于预设第一温度差值阈值时,第一比较结果表征为与该排气温差值对应的气缸未发生早燃现象;在排气温差值大于或等于预设第一温度差值阈值,且小于预设第二温度差值阈值时,第一比较结果表征为与该排气温差值对应的气缸发生早燃现象;在排气

温差值大于或等于预设第二温度差值阈值时,表征与该排气温差值对应的气缸排温异常程度更严重,需要进一步与预设第三温度差值阈值进行比较,进而确定该气缸是否出现空燃比失衡,或者确认发动机是否出现失火或者断油现象。

[0032] 在一具体实施方式中,步骤S30之后,也即所述获取发动机1的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值之后,还包括:

[0033] 在所述进气压力差值大于或等于所述压力差值阈值时,确认所述发动机内的所有气缸均未发生早燃现象,并提示所述发动机1当前处于减速状态。

[0034] 具体地,在获取发动机1的当前进气压力与历史进气压力之间的进气压力差值之后,将该进气压力差值与预设压力差值阈值进行比较,在该进气压力差值大于或等于压力差值阈值时,表征通过发动机1的进气压力差值判断发动机1当前处于减速状态,进而表征发动机1内的气缸30并未发生早燃现象,因此只需提示发动机1当前处于减速状态即可。

[0035] S50:根据所述第一比较结果确定各气缸30的早燃检测结果。

[0036] 可以理解地,早燃检测结果包括:发动机的气缸30发生早燃现象或发动机的气缸30未发生早燃现象。

[0037] 在本实施例中,通过安装在气缸30与排气歧管50之间的排温传感器40,对气缸30的排气温度进行检测,进而通过两个相邻周期之间各气缸30的排气温差值对各气缸30进行早燃检测,可以在气缸30未引起超级爆震时检测到气缸30是否发生早燃现象,提高了气缸30早燃现象的检测效率以及准确率。

[0038] 在一实施例中,步骤S50中,也即所述根据所述第一比较结果确定各气缸30的早燃检测结果,包括:

[0039] 在所述第一比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第一温度差值阈值,且小于预设第二温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸30发生早燃现象。具体地,在将与各气缸30对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果之后,在第一比较结果为排气温差值大于或等于预设第一温度差值阈值,且小于预设第二温度差值阈值时,确定早燃检测结果为与排气温差值对应的气缸30发生早燃现象。

[0040] 在所述第一比较结果为所述排气温差值小于预设第一温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸30未发生早燃现象。具体地,在将与各气缸30对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果之后,在第一比较结果为排气温差值小于预设第一温度差值阈值时,也即此时相邻两个排气周期之间的排气温差值未达到异常值(也即预设第一温度差值阈值),进而确定所述早燃检测结果为与排气温差值对应的气缸30未发生早燃现象。

[0041] 在一实施例中,步骤S50中,也即所述根据所述第一比较结果确定各气缸30的早燃检测结果,还包括:

[0042] 在所述第一比较结果为所述排气温差值大于预设第二温度差值阈值时,将所述排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果;预设第三温度差值阈值大于预设第二温度差值阈值。可选地,预设第三温度差值阈值可以设定为70℃。

[0043] 根据所述第二比较结果确定各气缸30的早燃检测结果。

[0044] 在本实施例中,在将与各气缸30对应的排气温差值和预设第一温度差值阈值以及

预设第二温度差值阈值进行比较得到第一比较结果之后,在第一比较结果为排气温差值大于预设第二温度差值阈值时,表征该排气温差值较大,且该排温异常不是由于气缸30内发生早燃现象导致的,可能是由于气缸30内空燃比过于偏稀或者过于偏浓,亦或者发动机1处于失火或者断油状态导致的,因此,需要将排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果,以根据该第二比较结果确定与排气温差值对应的气缸30的早燃检测结果。

[0045] 具体地,所述根据所述第二比较结果确定各气缸30的早燃检测结果,包括:

[0046] 在所述第二比较结果为所述排气温差值小于预设第三温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为与所述排气温差值对应的气缸30的空燃比失衡。可以理解地,空燃比指的是气缸30内空气量与燃油量之间的比值。空燃比失衡包括空燃比偏稀,以及空燃比偏浓。具体地,在第一比较结果为排气温差值大于预设第二温度差值阈值时,将排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果之后,在第二比较结果为排气温差值小于预设第三温度差值阈值时,也即第二比较结果为排气温差值大于预设第二温度差值阈值,且小于预设第三温度差值阈值,表征该气缸30的排温异常是由于气缸30内空燃比失衡(如空燃比过于偏稀,或者空燃比过于偏浓)导致的,因此确定第二早燃检测结果为与排气温差值对应的气缸30的空燃比失衡。

[0047] 在所述第二比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第三温度差值阈值时,确定所述早燃检测结果为所述发动机1处于失火或者断油状态。具体地,在第一比较结果为排气温差值大于预设第二温度差值阈值时,将排气温差值与预设第三温度差值阈值进行比较,得到第二比较结果之后,在第二比较结果为排气温差值大于或等于预设第三温度差值阈值时,表征当前发动机1当前处于失火或者断油状态,因此,此时确定早燃检测结果为发动机1处于失火或者断油状态。

[0048] 在本实施例中,由于会导致两个相邻周期之间的排气温差值差距较大(也即导致气缸30排温异常)的原因,除可能是早燃现象之外,还可能是发动机1失火或者断油所导致,亦或者气缸30内空燃比失衡所导致,因此,本实施中,通过引入三个不同的温度差值阈值(也即上述预设第一温度差值阈值,预设第二温度差值阈值,预设第三温度差值阈值)对发动机1气缸30排温异常进行判定,提高了发动机1早燃监测率准确率。

[0049] 在一实施例中,步骤S50之后,也即所述根据所述第一比较结果确定与所述排气温差值对应的气缸30的早燃检测结果之后,还包括:

[0050] 在所述早燃检测结果为所述气缸30发生早燃现象时,将该气缸30在所述发动机1启动之后的早燃总次数加一。可以理解地,早燃总次数指的是在发动机1启动之后各气缸30对应发生早燃现象的总次数(也即一个气缸对应一个早燃总次数),且在每一次检测到气缸30发生早燃现象时,均需要将该气缸30的早燃总次数加一以更新该早燃总次数。示例性地,如上述实施例中,第一比较结果为所述排气温差值大于或等于预设第一温度差值阈值,且小于预设第二温度差值阈值时,确定早燃检测结果为与排气温差值对应的气缸30发生早燃现象,此时,需要将与该气缸30对应的早燃总次数加一。

[0051] 根据与所述早燃总次数对应的早燃抑制措施执行早燃抑制处理。可以理解地,早燃抑制措施用于抑制气缸30的早燃现象,以在下一发动机1的排气周期中降低该气缸30发生早燃现象的概率;示例性地,早燃抑制措施可以包括但不限于对发生早燃现象的气缸30

执行加浓处理、减小发生早燃现象的气缸30的当前进气量等。

[0052] 在一实施例中,所述根据与所述早燃总次数对应的早燃抑制措施执行早燃抑制处理,包括:

[0053] 在所述气缸30的所述早燃总次数为一次时,通过对该气缸30执行加浓处理,以使得该气缸30对应的空燃比达到预设空燃比范围内。

[0054] 可以理解地,空燃比指的是输入至气缸30的空气量与燃油量之间的比值,每一个气缸30接收自发动机1进气歧管10输入的空气,以及接收自与各气缸30连接的油箱输入的燃油,进而使得在气缸30内通过空气和燃油共同燃烧为车辆提供动力。在该步骤中,在气缸30的早燃总次数为一次时,表征该气缸30发生的早燃次数较少,可以通过对该气缸30执行加浓处理,也即减少输入至该气缸30的燃油量(例如原始输入至该气缸30的燃油质量为1kg,在发动机1下一排放周期时,将输入至该气缸30的燃油质量减少为0.8kg,此时,气缸内的空燃比将随之发生变化),亦或者增加自进气歧管输入至气缸的空气的浓度,进而使得气缸30对应的空燃比达到预设空燃比范围内,从而减少该气缸30再次发生早燃现象的概率。其中,预设空燃比范围可以优选为14.5至15之间。

[0055] 在所述气缸30的所述早燃总次数为两次时,减小该气缸30的当前进气量。

[0056] 可以理解地,当前进气量指的是自发动机1的进气歧管10输入至气缸30的空气量。具体地,在检测到气缸30的早燃总次数为两次时,表征已经通过与一次的早燃总次数对应的早燃抑制措施对该气缸30进行早燃抑制之后,依旧存在早燃现象,因此,此时可以通过对发动机1的进气VVT(Variable Valve Timing,可变气门正时系统)装置进行调整,例如将进气VVT往有效压缩比减小的方向调整 10°CA 以上的曲轴转角,进而减小该气缸30的当前进气量,从而减少该气缸30再次发生早燃现象的概率。

[0057] 在所述气缸30的所述早燃总次数为三次时,减小所述发动机1的最大限制扭矩。

[0058] 具体地,在检测到气缸30的早燃总次数为三次时,表征已经对该气缸30进行了与早燃总次数为一次和二次分别对应的早燃抑制措施之后,依旧存在早燃现象,因此,此时可以通过减小发动机1的最大限制扭矩,如在发动机1的上一排气周期中,发动机1的最大限制扭矩为100N,则在发动机1的下一排气周期中,可以将发动机1的最大限制扭矩调整为80N,从而减少该气缸30再次发生早燃现象的概率。

[0059] 在所述气缸30的所述早燃总次数超过三次时,对该气缸30进行断油处理。

[0060] 具体地,在检测到气缸30的早燃总次数超过三次时,表征已经对该气缸30进行了上述一次、二次三次的早燃总次数分别对应的早燃抑制措施之后,依旧存在早燃现象,此时,认为该气缸30频繁发生早燃现象,因此需要对该气缸30进行断油处理,也即停止通过油箱向该气缸30输入燃油,并向相关维修人员发动气缸30早燃异常指令,以令相关维修人员对该气缸30进行检测。

[0061] 在一实施例中,步骤S50之后,也即所述根据所述第一比较结果确定与所述排气温度差值对应的气缸30的早燃检测结果之后,还包括:

[0062] 在所述早燃检测结果为与所述气缸30并未发生早燃现象时,保持该气缸30在所述发动机1在启动之后的早燃总次数不变。

[0063] 在本实施例中,在早燃检测结果为与气缸30并未发生早燃现象时,保持该气缸30在发动机1在启动之后的早燃总次数不变。根据气缸30发生早燃现象的早燃总次数,对气缸

30执行相对应早燃抑制措施,从而起到对发动机1各气缸30的保护,提高发动机1的寿命的作用。

[0064] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0065] 在一实施例中,提出一种发动机早燃监测系统,包括发动机1和连接所述发动机1的控制器;所述发动机1包括多个气缸30以及一一对应设置在与各所述气缸30与排气歧管50之间的排温传感器40;所述气缸30用于从进气歧管10中吸收空气,并在所述气缸30内燃烧所述空气之后,从排气歧管50排出废气;所述控制器用于执行上述实施例中的发动机早燃监测方法。

[0066] 进一步地,如图1所示,发动机1中包括进气歧管10、气缸30(可以理解地,此处的四个气缸30仅作为一种示例,在气缸30对应增加至八个气缸30时,排温传感器40也增加至八个,也即每一气缸30均设置一个与其对应的排温传感器40)、排温传感器40、排气歧管50等。其中,进气歧管10用于接收自增压机输出的压缩空气,并将该压缩空气输入至各气缸30中,并通过油箱(图未示)向各气缸30中输入燃料,进而通过在气缸30内将压缩空气与燃料结合燃烧为发动机1提供动力,且将燃烧后的废气通过排气歧管50排出。在本发明中引入排温传感器40,在每个气缸30与排气歧管50之间均设置一个排温传感器40,每个排温传感器40采集与其对应的气缸30的排气温度,进而通过发动机1两个相邻的排气周期中气缸30的排气温度对该气缸30进行早燃现象检测,可以在发生超级爆震之前即可监测到气缸的爆燃现象,提高了气缸30早燃现象的检测效率以及准确率。

[0067] 进一步地,本发明的发动机还可以包括爆震传感器20,爆震传感器20用于在气缸30产生超级爆震之后确定其发生超级爆震的早燃现象(爆震传感器20可以检测到由超级爆震引起缸压震荡传递到缸壁的早燃现象)。也即,本发明的发动机早燃监测系统可以对早燃现象进行双重监测,进一步提升了发动机的可靠性。

[0068] 关于控制器的具体限定可以参见上文中对于发动机早燃监测方法的限定,在此不再赘述。上述控制器中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0069] 在一实施例中,包括上述实施例中发动机早燃监测系统。

[0070] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0071] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;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:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

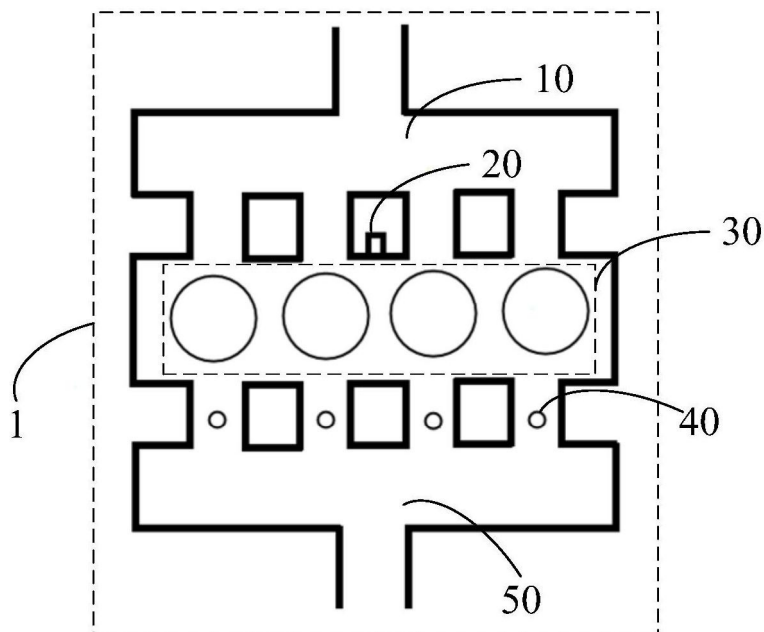


图1

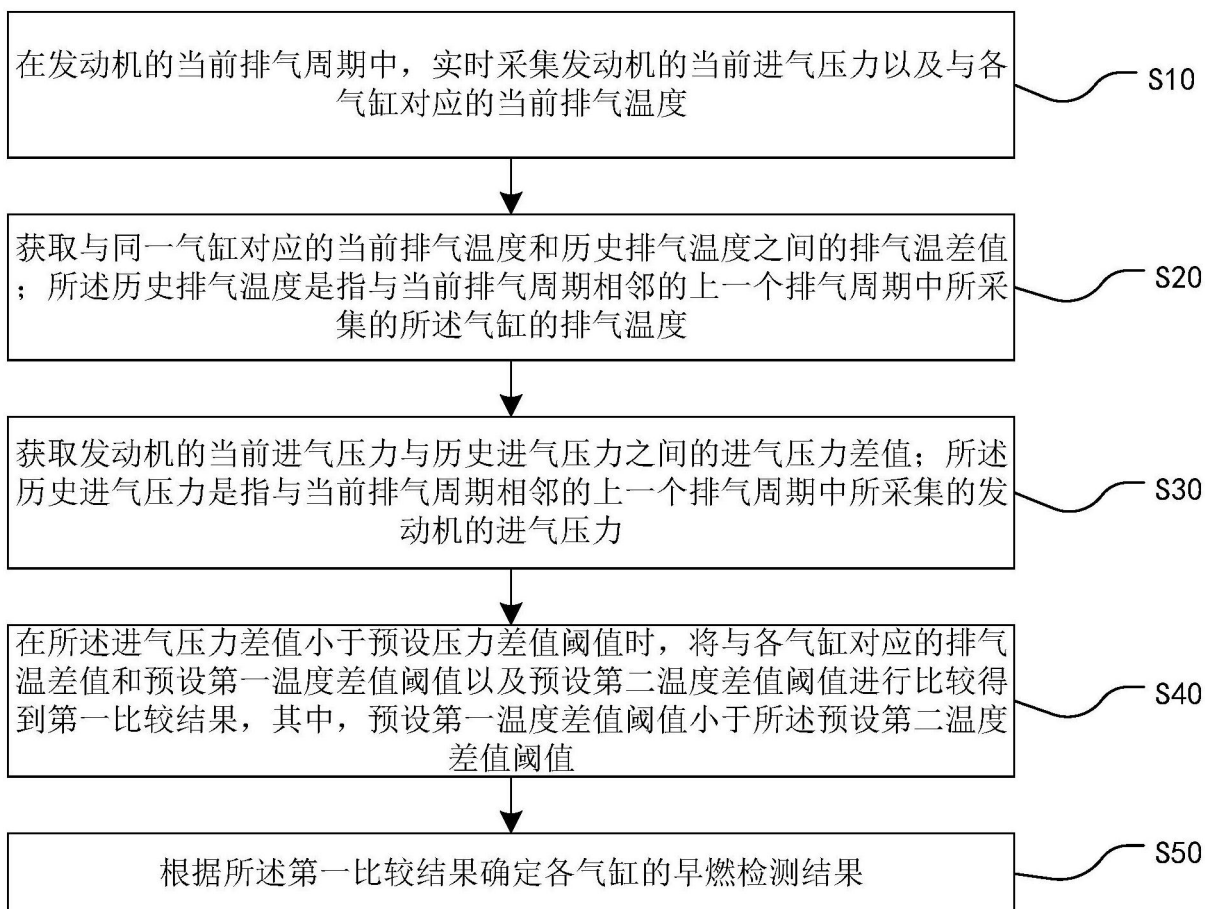


图2