



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112282956 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(21) 申请号 202010981357.8

(22) 申请日 2020.09.17

(71) 申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 贾秀民 陈月春

(74) 专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619

代理人 何家鹏

(51) Int. Cl.

F02D 41/38 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 41/06 (2006.01)

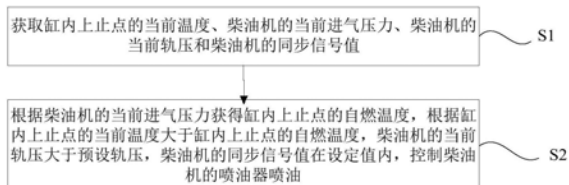
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

柴油机喷油的控制方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明属于车辆技术领域,具体涉及一种柴油机喷油的控制方法、装置及系统。本发明的柴油机喷油的控制方法包括如下步骤:获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;根据柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据缸内上止点的当前温度大于缸内上止点的自燃温度,柴油机的当前轨压大于预设轨压,柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。本发明的柴油机喷油的控制方法中,根据缸内上止点的当前温度、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值三者条件同时满足控制柴油机的喷油器喷油,能够防止缸内不满足燃烧条件就喷油的现象,进一步降低未燃碳氢的排放及熔顶风险。



1. 一种柴油机喷油的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据所述缸内上止点的当前温度大于所述缸内上止点的自燃温度,所述柴油机的当前轨压大于预设轨压,所述柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

2. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

通过燃烧分析仪采集缸内上止点的当前温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

3. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

通过温度传感器采集气缸盖的底部温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

4. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

通过公式: $T_c = T_a \times e^{n_1 - 1}$ 计算,从而获取缸内上止点的当前温度;

其中, T_a 为柴油机的进气终点温度; n_1 为平均多变压缩指数, n_1 为1.35~1.37。

5. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度包括:

根据所述柴油机的当前进气压力结合试验数据表查询获得所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度。

6. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述获取柴油机的同步信号值包括:

获取柴油机的曲轴信号值和获取柴油机的凸轮信号值,根据所述柴油机的曲轴信号值和所述柴油机的凸轮信号值获取柴油机的同步信号值。

7. 根据权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,所述柴油机的同步信号值在设定值内包括:

所述柴油机的同步信号值为1。

8. 一种柴油机喷油的控制装置,所述柴油机喷油的控制装置用于执行权利要求1所述的柴油机喷油的控制方法,其特征在于,该装置包括:获取单元和喷油器控制单元,其中:

所述获取单元用于获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

所述喷油器控制单元用于根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据所述缸内上止点的当前温度大于所述缸内上止点的自燃温度,所述柴油机的当前轨压大于预设轨压,所述柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

9. 一种柴油机喷油的控制系统,所述柴油机喷油的控制系统包括存储器和权利要求8所述的柴油机喷油的控制装置,存储器内存储有权利要求1至7中任一项所述的柴油机喷油的控制方法的指令;

所述柴油机喷油的控制系统还包括:缸体;

测量单元,所述测量单元设置于所述缸体内。

10. 根据权利要求9所述的柴油机喷油的控制系统,其特征在于,所述测量单元为燃烧分析仪或温度传感器。

柴油机喷油的控制方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明属于车辆技术领域,具体涉及一种柴油机喷油的控制方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 柴油机在低温环境下,受电瓶电量、机油粘度、润滑油对活塞、缸套润滑效果变差等多种因素影响,柴油机在起动过程中拖动转速会变低,较低的起动转速将影响缸内气体的压缩效果,导致上止点压缩终了时混合气温度低,不利于达到柴油自燃条件,造成柴油机低温起动困难。

[0003] 目前柴油机起动喷油控制策略中,喷油的条件是同步信号正常、实际轨压达到喷油的最小轨压,当上述两个条件满足后,此时不管气缸内压缩上止点温度是否达到柴油自燃温度,喷油器均会按照设定的起动油量向气缸中喷油。

[0004] 在冷起动阶段,由于起动转速较低、漏气和热损失加重、导致缸内的压缩温度、压缩压力比正常运行状态下要低很多,喷入燃烧室的燃油蒸发较差;另一方面,起动时喷油压力较低,又使得喷雾油滴的破碎减慢,进一步恶化了燃油蒸发过程,且由于发动机转速较低,缸内温度未满足柴油自燃温度,喷射的柴油机在缸内将无法燃烧。为了发动机在冷起动时能顺利着火,通常情况下都要增加喷油量,这样又产生了大量的壁面油膜。油膜的蒸发和燃烧相对困难,它们大多会以未燃碳氢的形式排出气缸,且一旦缸内着火后,燃油附壁燃烧会及易出现活塞熔顶(熔顶:柴油机活塞材料大多数为硅铝合金,结构复杂且散热条件极差,工作时承受高压燃气爆发压力、高速往复运动产生的惯性力、侧向压力和摩擦力等周期性的机械负荷作用,同时承受高温燃气作用,活塞表面温度分面温度分布不均匀,活塞会发生热疲劳、机械疲劳,最终导致活塞熔顶和开裂)的危险。

[0005] 综上所述,现有的柴油机喷油策略中,存在未燃碳氢排放高和活塞熔顶的危险。

发明内容

[0006] 本发明的目的是至少解决现有的柴油机喷油策略中,存在未燃碳氢排放高和活塞熔顶的问题。该目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明的第一方面提出了一种柴油机喷油的控制方法,其中,包括如下步骤:

[0008] 获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

[0009] 根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据所述缸内上止点的当前温度大于所述缸内上止点的自燃温度,所述柴油机的当前轨压大于预设轨压,所述柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

[0010] 根据本发明的柴油机喷油的控制方法中,根据所述缸内上止点的当前温度大于所述缸内上止点的自燃温度,所述柴油机的当前轨压大于预设轨压,所述柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油,根据缸内上止点的当前温度、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值三者条件同时满足控制柴油机的喷油器喷油,能够防止缸内不满足

燃烧条件就喷油的现象,进一步降低未燃碳氢的排放及熔顶风险。

[0011] 另外,根据本发明的柴油机喷油的控制方法,还可具有如下附加的技术特征:

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

[0013] 通过燃烧分析仪采集缸内上止点的当前温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

[0015] 通过温度传感器采集气缸盖的底部温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述获取缸内上止点的当前温度包括:

[0017] 通过公式: $T_c = T_a \times \epsilon^{n1-1}$ 计算,从而获取缸内上止点的当前温度;

[0018] 其中, T_a 为柴油机的进气终点温度; $n1$ 为平均多变压缩指数, $n1$ 为1.35~1.37。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度包括:

[0020] 根据所述柴油机的当前进气压力结合试验数据表查询获得所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度。

[0021] 在本发明的一些实施例中,所述获取柴油机的同步信号值包括:

[0022] 获取柴油机的曲轴信号值和获取柴油机的凸轮信号值,根据所述柴油机的曲轴信号值和所述柴油机的凸轮信号值获取柴油机的同步信号值。

[0023] 在本发明的一些实施例中,所述柴油机的同步信号值在设定值内包括:

[0024] 所述柴油机的同步信号值为1。

[0025] 本发明的另一方面还提出了一种柴油机喷油的控制装置,所述柴油机喷油的控制装置用于执行上述所述的柴油机喷油的控制方法,其中,该控制装置包括:获取单元和喷油器控制单元,其中:

[0026] 所述获取单元用于获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

[0027] 所述喷油器控制单元用于根据所述柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据所述缸内上止点的当前温度大于所述缸内上止点的自燃温度,所述柴油机的当前轨压大于预设轨压,所述柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

[0028] 本发明的另一方面还提出了一种柴油机喷油的控制系统,所述柴油机喷油的控制系统包括存储器和上述所述的柴油机喷油的控制装置,存储器内存储有上述所述的柴油机喷油的控制方法的指令;

[0029] 所述柴油机喷油的控制系统还包括:缸体;

[0030] 测量单元,所述测量单元设置于所述缸体内。

[0031] 在本发明的一些实施例中,所述测量单元为燃烧分析仪或温度传感器。

附图说明

[0032] 通过阅读下文优选实施例的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚了。附图仅用于示出优选实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的附图标记表示相同的部件。在附图中:

[0033] 图1示意性地示出了根据本发明实施例的柴油机喷油的控制方法的流程图;

[0034] 图2示意性地示出了根据本发明实施例的柴油机喷油的控制方法的逻辑控制方框

图。

具体实施例

[0035] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0036] 应理解的是,文中使用的术语仅出于描述特定示例实施例的目的,而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出,否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的,并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行,除非明确指出执行顺序。还应当理解,可以使用另外或者替代的步骤。

[0037] 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段,但是,这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出,否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施例的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0038] 为了便于描述,可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的关系,这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果在图中的装置翻转,那么描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此,示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向(旋转90度或者在其它方向)并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0039] 如图1所示,本实施例中的柴油机喷油的控制方法,其中,包括如下步骤:

[0040] S1、获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

[0041] S2、根据柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据缸内上止点的当前温度大于缸内上止点的自燃温度,柴油机的当前轨压大于预设轨压,柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

[0042] 具体地,引入基于缸内压缩上止点温度的喷射释放条件,通过判断缸内上止点温度是否达到该温度下柴油自燃温度,决定喷射释放状态。根据缸内上止点的当前温度、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值三者条件同时满足控制柴油机的喷油器喷油,能够防止缸内不满足燃烧条件就喷油的现象,进一步降低未燃碳氢的排放及熔顶风险。

[0043] 在本发明的一些实施例中,获取缸内上止点的当前温度包括:

[0044] 通过燃烧分析仪采集缸内上止点的当前温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

[0045] 具体地,通过燃烧分析仪采集,将燃烧分析仪采集的上止点温度信号传输至ECU,也称上止点测量温度。

[0046] 在本发明的一些实施例中,获取缸内上止点的当前温度包括:

[0047] 通过温度传感器采集气缸盖的底部温度,从而获取缸内上止点的当前温度。

[0048] 具体地,在气缸盖底部通过温度传感器测温,然后通过ECU读取数据上止点温度。

[0049] 在本发明的一些实施例中,获取缸内上止点的当前温度包括:

[0050] 通过公式: $T_c = T_a \times \epsilon^{n1-1}$ 计算,从而获取缸内上止点的当前温度;

[0051] 其中, T_a 为柴油机的进气终点温度; $n1$ 为平均多变压缩指数, $n1$ 为1.35~1.37, ϵ 为柴油机压缩比,一般为17~19。

[0052] 通过柴油机的当前进气温度,从而获取缸内上止点的当前温度 T_c 。

[0053] 在本发明的一些实施例中,根据柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度包括:

[0054] 根据柴油机的当前进气压力结合试验数据表查询获得柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度。如下表:

空气压力 (MPa)	0.3	0.9	1.5	3.0
[0055] 柴油自燃温度 (°C)	400	262	210	200

[0056] 在本发明的一些实施例中,获取柴油机的同步信号值包括:

[0057] 获取柴油机的曲轴信号值和获取柴油机的凸轮信号值,根据柴油机的曲轴信号值和柴油机的凸轮信号值获取柴油机的同步信号值。

[0058] 在本发明的一些实施例中,柴油机的同步信号值在设定值内包括:

[0059] 柴油机的同步信号值为1。柴油机的曲轴信号值和柴油机的凸轮信号一致时,柴油机的同步信号值为1。柴油机的同步信号值可以通过ECU读取。柴油机的曲轴信号值和柴油机的凸轮信号不一致时,柴油机的同步信号值为0。

[0060] 本发明的另一方面还提出了一种柴油机喷油的控制装置,柴油机喷油的控制装置用于执行上述的柴油机喷油的控制方法,其中,该控制装置包括:获取单元和喷油器控制单元,其中:

[0061] 获取单元用于获取缸内上止点的当前温度、柴油机的当前进气压力、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值;

[0062] 喷油器控制单元用于根据柴油机的当前进气压力获得缸内上止点的自燃温度,根据缸内上止点的当前温度大于缸内上止点的自燃温度,柴油机的当前轨压大于预设轨压,柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油。

[0063] 本发明的另一方面还提出了一种柴油机喷油的控制装置,柴油机喷油的控制装置包括存储器 and 上述的柴油机喷油的控制装置,存储器内存储有上述的柴油机喷油的控制方法的指令;

[0064] 柴油机喷油的控制装置还包括:缸体;

[0065] 测量单元,测量单元设置于缸体内。

[0066] 在本发明的一些实施例中,测量单元为燃烧分析仪或温度传感器。

[0067] 本发明的柴油机喷油的控制方法中,将喷射释放状态与燃料最低自燃温度建立了关系,当缸内温度太低时,即便同步信号正常、轨压达到最小喷射压力,也不允许对缸内进行喷射。当上止点温度超过该进气压力下的柴油自燃温度,且发动机实际轨压超过最小喷射轨压,同时发动机同步信号正常时,即三个条件同时满足时,喷射才允许释放,若其中任意一个条件不满足,则喷油器不允许喷油。

[0068] 综上,本发明的柴油机喷油的控制方法中,根据缸内上止点的当前温度大于缸内上止点的自燃温度,柴油机的当前轨压大于预设轨压,柴油机的同步信号值在设定值内,控制柴油机的喷油器喷油,根据缸内上止点的当前温度、柴油机的当前轨压和柴油机的同步信号值三者条件同时满足控制柴油机的喷油器喷油,能够防止缸内不满足燃烧条件就喷油的现象,进一步降低未燃碳氢的排放及熔顶风险。

[0069] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施例,但本发明的保护范围并不局限于此,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,可轻易想到的变化或替换,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以权利要求的保护范围为准。

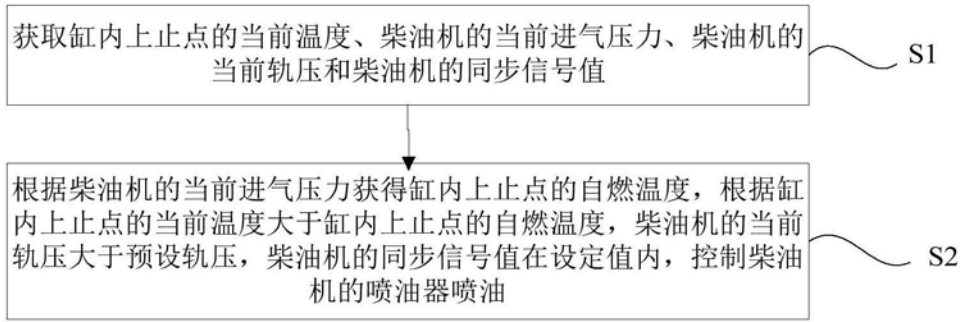


图1

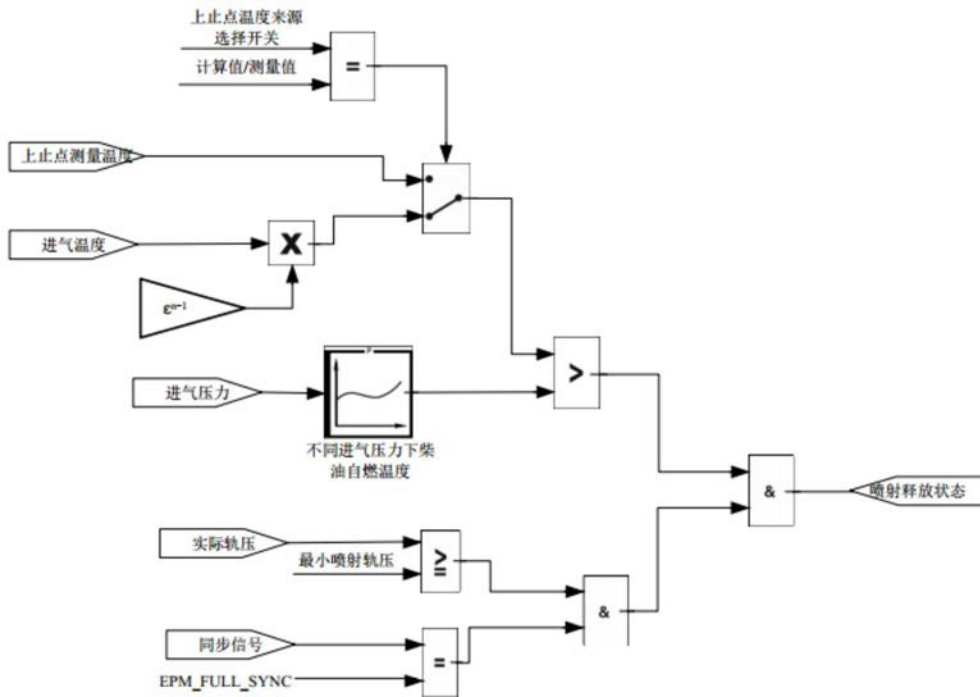


图2