



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107489552 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201611141719.2

(22)申请日 2016.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107489552 A

(43)申请公布日 2017.12.19

(73)专利权人 宝沃汽车(中国)有限公司

地址 100102 北京市朝阳区阜通东大街1号
院2号楼

(72)发明人 李泽峰

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

代理人 魏嘉熹 南毅宁

(51)Int.Cl.

F02D 41/30(2006.01)

F02D 41/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 102312742 A,2012.01.11

CN 104704219 A,2015.06.10

CN 104895686 A,2015.09.09

EP 2921680 A1,2015.09.23

CN 105736206 A,2016.07.06

审查员 边绍平

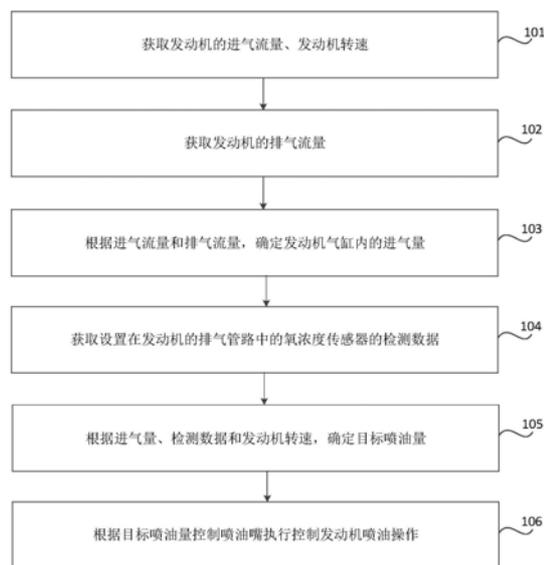
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

喷油控制方法、装置、系统及车辆

(57)摘要

本公开涉及一种喷油控制方法、装置、系统及车辆。该控制方法包括：获取发动机的进气流量和发动机转速；获取发动机的排气流量；至少根据所述进气流量和所述排气流量，确定发动机气缸内的进气量；获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据；根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速，确定目标喷油量；根据所述目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。由此，可以准确获知发动机气缸内的进气量，从而精准地控制发动机的喷油量，提高控制精度，降低排气温度，减少尾气排放。



1. 一种喷油控制方法,其特征在于,所述方法包括:
获取发动机的进气流量和发动机转速;
获取发动机的排气流量;
至少根据所述进气流量和所述排气流量,确定发动机气缸内的进气量;
获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据;
根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速,确定目标喷油量;
根据所述目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作;
其中,根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速,确定目标喷油量,包括:
根据所述进气量和所述发动机转速,确定发动机的基本喷油量;
通过以下公式,根据所述检测数据,对所述基本喷油量进行修正,以获得所述目标喷油量:

$$M_p = M_j \times k + h$$

其中, M_p 表示所述目标喷油量; M_j 表示所述基本喷油量, h 表示由所述氧浓度传感器的检测数据产生的电压校正量; k 表示修正系数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取发动机的排气流量,包括:
通过设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间的排气流量计来获取发动机的排气流量。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少根据所述进气流量和所述排气流量,确定发动机气缸内的进气量,包括:

根据所述发动机转速和车辆排量,确定从所述发动机排出的废气流量;

根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量,包括:

$$M = M_{in} - M_{ex} + M_f$$

其中, M 表示所述进气量; M_{in} 表示所述进气流量; M_{ex} 表示所述排气流量; M_f 表示所述废气流量。

5. 一种喷油控制装置,其特征在于,所述装置包括:
第一获取模块,用于获取发动机的进气流量和发动机转速;
第二获取模块,用于获取发动机的排气流量;
第一确定模块,用于至少根据所述进气流量和所述排气流量,确定发动机气缸内的进气量;
第三获取模块,用于获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据;
第二确定模块,用于根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速,确定目标喷油量;
控制模块,用于根据所述目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作;
其中,所述第二确定模块包括:
基本喷油量确定子模块,用于根据所述进气量和所述发动机转速,确定发动机的基本喷油量;

目标喷油量确定子模块,用于通过以下公式,根据所述检测数据,对所述基本喷油量进行修正,以获得所述目标喷油量:

$$M_p = M_j \times k + h$$

其中, M_p 表示所述目标喷油量; M_j 表示所述基本喷油量, h 表示由所述氧浓度传感器的检测数据产生的电压校正量; k 表示修正系数。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第一确定模块包括:

第一确定子模块,用于根据所述发动机转速和车辆排量,确定从所述发动机排出的废气流量;

第二确定子模块,用于根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量。

7. 一种喷油控制系统,其特征在于,包括:

进气流量计,用于检测发动机的进气流量;

氧浓度传感器,设置在发动机的排气管路中;

排气流量计,设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间,用于检测发动机的排气流量;

根据权利要求5或6所述的喷油控制装置。

8. 一种包括权利要求7所述的喷油控制系统的车辆。

喷油控制方法、装置、系统及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及喷油控制领域,具体地,涉及一种喷油控制方法、装置、系统及车辆。

背景技术

[0002] 为了优化汽油发动机进气,采用连续可变进、排气气门正时(VTT)系统,在不同的发动机运行工况下,采用不同的VTT控制策略。例如,在车辆起步、低速大负荷工况区域,为了提供充足的动力,会增大气门叠开角,提高进气流量和排气流量、降低缸内温度,从而提高发动机的动力性。

[0003] 现有的汽油发动机喷油控制方法首先检测发动机的进气量,根据理论空燃比确定所需的燃油喷射量,然后通过氧浓度传感器进行闭环修正控制。在车辆进行扫气后,大量的新鲜空气会流入到排气系统,使得进气量的检测精度下降。这样,发动机喷油量的控制将会不精准,并降低发动机运转的动力、增大油耗,很容易导致排气温度偏高、尾气排放超限等问题。

发明内容

[0004] 本公开的目的是针对现有技术中由于缸内实际进气量测量不精准而无法准确控制喷油量的问题,提供一种喷油控制方法、装置、系统及车辆。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种喷油控制方法,该方法包括:获取发动机的进气流量和发动机转速;获取发动机的排气流量;至少根据所述进气流量和所述排气流量,确定发动机气缸内的进气量;获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据;根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速,确定目标喷油量;根据所述目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。

[0006] 可选地,所述获取发动机的排气流量,包括:通过设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间的排气流量计来获取发动机的排气流量。

[0007] 可选地,所述至少根据所述进气流量和所述排气流量,确定发动机气缸内的进气量,包括:根据所述发动机转速和车辆排量,确定从所述发动机排出的废气流量;根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量。

[0008] 可选地,所述根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量,包括:

$$[0009] \quad M = M_{in} - M_{ex} + M_f$$

[0010] 其中,M表示所述进气量; M_{in} 表示所述进气流量; M_{ex} 表示所述排气流量; M_f 表示所述废气流量。

[0011] 可选地,所述根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速,确定目标喷油量,包括:根据所述进气量和所述发动机转速,确定发动机的基本喷油量;根据所述检测数据,对所述基本喷油量进行修正,以获得所述目标喷油量。

[0012] 本公开还提供一种喷油控制装置,该装置包括:第一获取模块,用于获取发动机的

进气流量和发动机转速；第二获取模块，用于获取发动机的排气流量；第一确定模块，用于至少根据所述进气流量和所述排气流量，确定发动机气缸内的进气量；第三获取模块，用于获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据；第二确定模块，用于根据所述进气量、所述检测数据和所述发动机转速，确定目标喷油量；控制模块，用于根据所述目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。

[0013] 可选地，所述第二获取模块用于通过设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间的排气流量计来获取发动机的排气流量。

[0014] 可选地，所述第一确定模块包括：第一确定子模块，用于根据所述发动机转速和车辆排量，确定从所述发动机排出的废气流量；第二确定子模块，用于根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量，确定所述发动机气缸内的进气量。

[0015] 可选地，所述第二确定子模块用于根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量，通过以下公式确定所述发动机气缸内的进气量：

$$[0016] \quad M = M_{in} - M_{ex} + M_f$$

[0017] 其中，M表示所述进气量； M_{in} 表示所述进气流量； M_{ex} 表示所述排气流量； M_f 表示所述废气流量。

[0018] 可选地，所述第二确定模块包括：基本喷油量确定子模块，用于根据所述进气量和所述发动机转速，确定发动机的基本喷油量；目标喷油量确定子模块，用于根据所述检测数据，对所述基本喷油量进行修正，以获得所述目标喷油量。

[0019] 本公开还提供一种喷油控制系统，该系统包括：进气流量计，与所述第一获取模块连接，用于检测发动机的进气流量；氧浓度传感器，设置在发动机的排气管路中，与所述第三获取模块连接，用于检测排气中的氧浓度数据；排气流量计，设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间，一端与所述氧浓度传感器连接，另一端与所述第二获取模块连接，用于检测发动机的排气流量；本公开所提供的所述喷油控制装置。

[0020] 本公开还提供一种包括本公开提供的所述喷油控制系统的车辆。

[0021] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：通过获取发动机的进气流量和排气流量，可以确定发动机气缸内的进气量，然后结合氧浓度传感器的检测数据和发动机转速，确定目标喷油量，并根据该目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。通过该技术方案，可以准确获知发动机气缸内的进气量，从而精准地控制发动机的喷油量，提高控制精度，降低排气温度，减少尾气排放。

[0022] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0023] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0024] 图1是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制方法的流程图。

[0025] 图2是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制装置的框图。

[0026] 图3是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制系统的示意图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0028] 图1是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制方法的流程图。如图1所示,该方法可以包括:

[0029] 在步骤101中,获取发动机的进气流量和发动机转速。

[0030] 在步骤102中,获取发动机的排气流量。

[0031] 在本公开中,可以在发动机的进气管的进气口处设置一个进气流量计,用于检测发动机的进气流量。发动机转速可以通过发动机转速传感器检测。在发动机的排气管路中可以设置一个氧浓度传感器,用于检测排气中氧的含量。另外,可以在发动机的排气管的排气口与氧浓度传感器之间设置一个排气流量计,用于检测发动机的排气流量。

[0032] 在步骤103中,根据进气流量和排气流量,确定发动机气缸内的进气量。

[0033] 在本公开中,发动机排出的废气可以包括一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化合物(NO_x)等。发动机排出的气体还可以包括新鲜空气,当扫气后,会有大量的新鲜空气流入排气系统。因此,该排气流量可以包括废气流量和新鲜空气流量。

[0034] 在一种实施例中,可以通过以下方式来确定发动机气缸内的进气量。上述步骤103可以包括:

[0035] 首先,根据发动机转速和车辆排量,确定从发动机排出的废气流量。

[0036] 示例地,可以通过以下等式(1)来确定发动机排出的废气流量:

$$[0037] \quad M_f = \frac{v \cdot n \cdot \Delta t}{2} \quad (1)$$

[0038] 其中, M_f 表示所述废气流量; v 表示所述车辆排量; n 表示所述发动机转速; Δt 表示发动机两次喷油的时间间隔。

[0039] 接下来,根据进气流量、排气流量和废气流量,确定发动机气缸内的进气量。

[0040] 示例地,可以通过以下等式(2)来确定发动机气缸内的进气量:

$$[0041] \quad M = M_{in} - M_{ex} + M_f \quad (2)$$

[0042] 其中, M 表示所述进气量; M_{in} 表示所述进气流量; M_{ex} 表示所述排气流量; M_f 表示所述废气流量。

[0043] 在步骤104中,获取设置在发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据。

[0044] 在步骤105中,根据进气量、检测数据和发动机转速,确定目标喷油量。

[0045] 在本公开中,为了减少排气污染,可以在发动机上设置有三元催化转换器。由于发动机气缸内的混合气体的空燃比一旦偏离理论空燃比,三元催化剂对一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化合物(NO_x)的净化能力将会急剧下降,所以,可以在发动机的排气管路中安装一个氧浓度传感器。该氧浓度传感器的检测数据可以包括排气中氧的含量,表征为电压信号,当实际空燃比小于理论空燃比时,即发动机以较浓的混合气运转时,氧浓度传感器向控制单元ECU输出高电压信号;当实际空燃比大于理论空燃比时,即发动机以较稀的混合气运转时,氧浓度传感器向控制单元ECU输出低电压信号。

[0046] 在获取到氧浓度传感器的检测数据后,结合进气量和发动机转速,可以确定目标喷油量。

[0047] 在一种实施方式中,可以通过以下方式来确定目标喷油量。上述步骤105可以包括:

[0048] 首先,根据进气量和发动机转速,确定发动机的基本喷油量。

[0049] 在本公开中,在发动机运转中,可以根据进气量和发动机转速来确定基本喷油量。

[0050] 示例地,可以通过以下等式(3)来确定发动机的基本喷油量:

$$[0051] \quad M_j = \frac{M}{n} \times c \quad (3)$$

[0052] 其中, M_j 表示所述基本喷油量, M 表示所述进气量; n 表示所述发动机转速; c 表示比例常数,为理论空燃比的倒数。

[0053] 接下来,根据检测数据,对基本喷油量进行修正,以获得目标喷油量。

[0054] 在本公开中,氧浓度传感器可以用于基本喷油量的闭环修正控制。当氧浓度传感器将电压信号发送给控制单元ECU后,由ECU控制喷油嘴喷油量的增减,从而将混合气的空燃比控制在理论值附近,这样,能够提升排气中的碳氢化合物(HC)、一氧化碳(CO)和氮氧化物(NO_x)等污染物转化效率,可以最大程度地转化和净化排放污染物。

[0055] 在一种实施方式中,在闭环修正控制过程中,当实际空燃比小于理论空燃比时,排气中缺氧,氧浓度传感器的锆管中氧离子移动较快,并产生0.8—1V左右的高电压信号,氧浓度传感器向控制单元ECU输出该高电压信号,此时,ECU控制喷油嘴减少基本喷油量;当实际空燃比大于理论空燃比时,废气中有一定的氧分子,使锆管中氧离子的移动能力减弱,氧浓度传感器只产生约0.1V的低电压信号,氧浓度传感器向控制单元ECU输出该低电压信号,此时,ECU控制喷油嘴增加基本喷油量。

[0056] 根据检测数据,对基本喷油量进行修正,以获得目标喷油量。

[0057] 示例地,可以通过以下公式(4)来获得目标喷油量:

$$[0058] \quad M_p = M_j \times k + h \quad (4)$$

[0059] 其中, M_p 表示所述目标喷油量; M_j 表示所述基本喷油量, h 表示由所述氧浓度传感器的检测数据产生的电压校正量; k 表示修正系数,可以根据进气温度、环境温度、发动机冷却液温度、大气压力、海拔高度以及怠速工况,加速工况,全负荷工况等运转参数来确定。

[0060] 在步骤106中,根据目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。

[0061] 在本公开中,在发动机运转中,如果混合气较浓,实际空燃比小于理论空燃比,氧浓度传感器的输出高电压信号,ECU控制喷油嘴减少喷油量,使混合气逐渐变稀,实际空燃比增大;当实际空燃比增至超过理论空燃比时,氧浓度传感器的输出电压迅速下降,即向ECU输出低电压信号,ECU控制喷油嘴增加喷油量,使混合气逐渐变浓,直至加浓到实际空燃比低于理论空燃比,氧浓度传感器的输出电压再次迅速上升,控制单元ECU再次控制减少喷油量,闭环修正控制如此循环往复地进行。这样,当喷油嘴以目标喷油量喷油后,返回上述步骤101。

[0062] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:通过获取发动机的进气流量和排气流量,可以确定发动机气缸内的进气量,然后结合氧浓度传感器的检测数据和发动机转速,确定目标喷油量,并根据该目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。通过该技术方案,可以准确获知发动机气缸内的进气量,从而精准地控制发动机的喷油量,提高控制精度,降低排气温度,减少尾气排放。

[0063] 图2是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制装置的框图。如图2所示,该装置包括:第一获取模块201,用于获取发动机的进气流量和发动机转速;第二获取模块202,用于获取发动机的排气流量;第一确定模块203,用于根据第一获取模块201获取到的进气流量和第二获取模块202获取到的排气流量,确定发动机气缸内的进气量;第三获取模块204,用于获取设置在所述发动机的排气管路中的氧浓度传感器的检测数据;第二确定模块205,用于根据第一确定模块203获取到的进气量、所述第三获取模块204获取到的检测数据和第一获取模块201获取到的发动机转速,确定目标喷油量;控制模块206,用于根据第二确定模块205确定的目标喷油量控制喷油嘴执行喷油操作。

[0064] 可选地,所述第二获取模块202用于通过设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器之间的排气流量计来获取发动机的排气流量。

[0065] 可选地,所述第一确定模块203包括:第一确定子模块,用于根据所述发动机转速和车辆排量,确定从所述发动机排出的废气流量;第二确定子模块,用于根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,确定所述发动机气缸内的进气量。

[0066] 可选地,所述第二确定子模块用于根据所述进气流量、所述排气流量和所述废气流量,通过以下公式确定所述发动机气缸内的进气量:

$$[0067] \quad M = M_{in} - M_{ex} + M_f$$

[0068] 其中, M 表示所述进气量; M_{in} 表示所述进气流量; M_{ex} 表示所述排气流量; M_f 表示所述废气流量。

[0069] 可选地,所述第二确定模块205包括:基本喷油量确定子模块,用于根据所述进气量和所述发动机转速,确定发动机的基本喷油量;目标喷油量确定子模块,用于根据所述检测数据,对所述基本喷油量进行修正,以获得所述目标喷油量。

[0070] 图3是根据一示例性实施例示出的一种喷油控制系统的示意图。如图3所示,该系统包括:进气流量计210,用于检测发动机的进气流量;氧浓度传感器230,设置在发动机的排气管路中,用于检测排气中的氧浓度数据;排气流量计220,设置于所述发动机的排气口与所述氧浓度传感器230之间,用于检测发动机的排气流量;上述的喷油控制装置200。

[0071] 本公开还提供一种包括本公开提供的上述喷油控制系统的车辆。

[0072] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0073] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0074] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

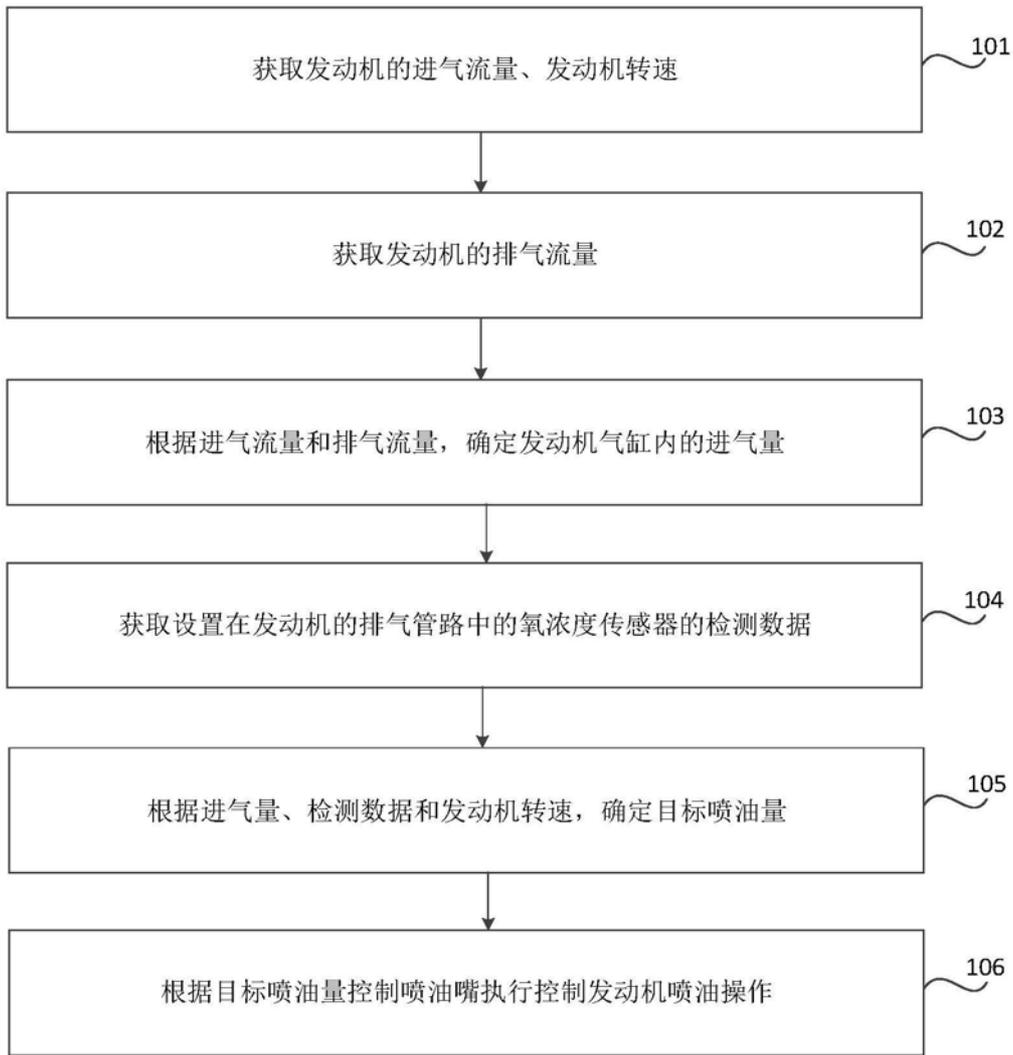


图1

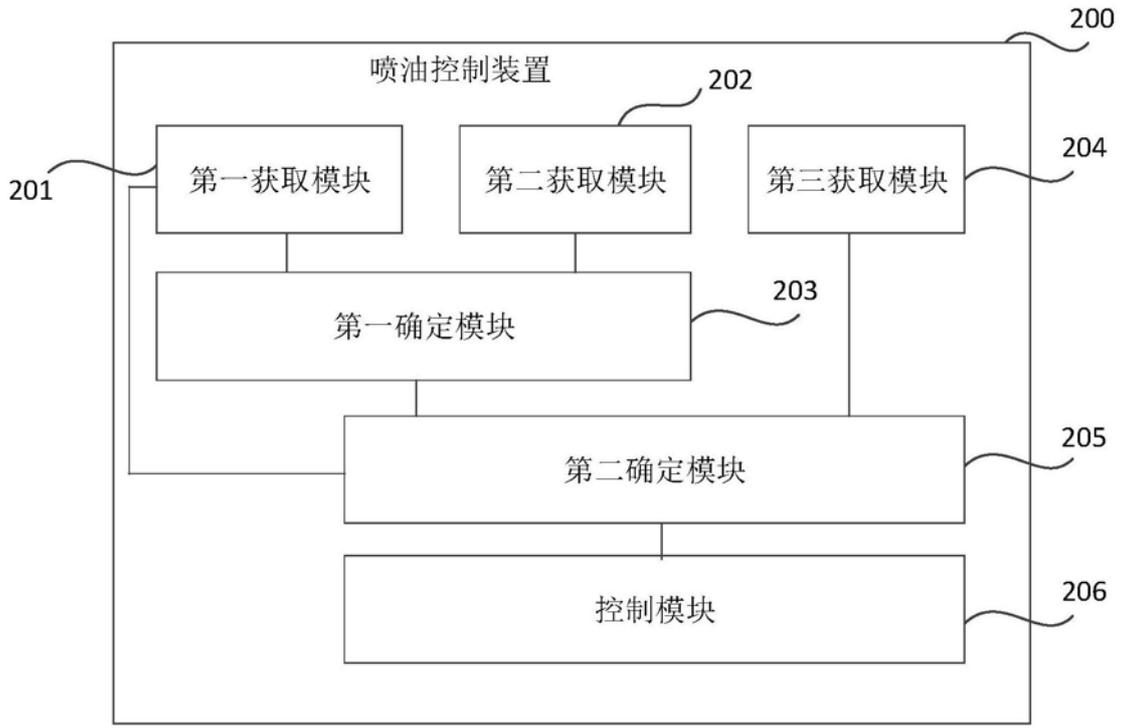


图2

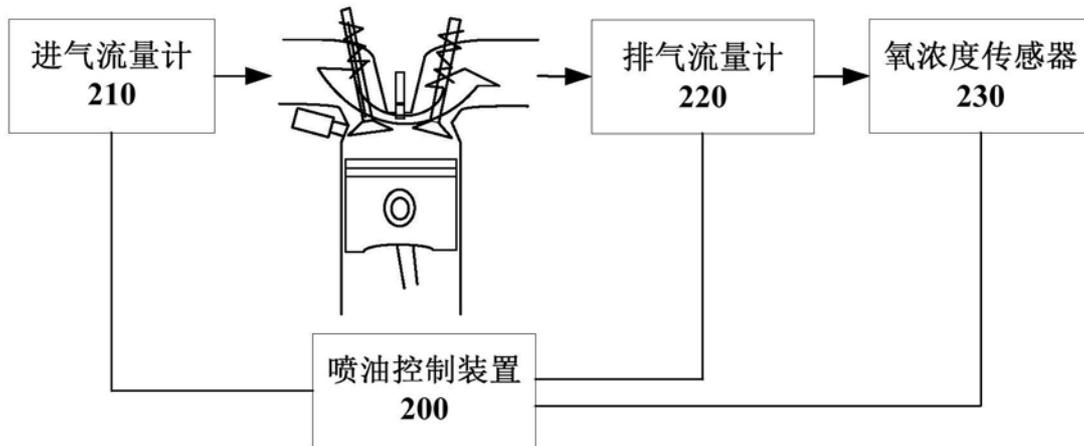


图3