



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116025479 A

(43) 申请公布日 2023.04.28

(21) 申请号 202310085992.1

(22) 申请日 2023.02.02

(71) 申请人 重庆赛力斯新能源汽车设计院有限公司

地址 401135 重庆市渝北区龙兴镇两江大道618号

(72) 发明人 陈洪 付友 邓小康 龚毅
李锦会(74) 专利代理机构 北京鼎拓恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 16098

专利代理师 杨玉廷

(51) Int.Cl.

F02D 41/14 (2006.01)

F02D 45/00 (2006.01)

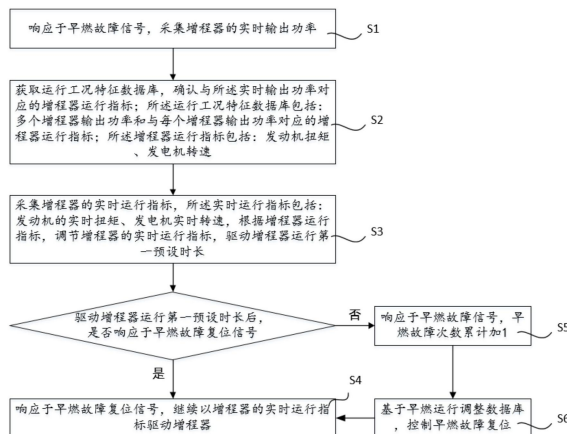
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种增程式发动机早燃控制方法、系统、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种增程式发动机早燃控制方法、系统、设备及存储介质,所述控制方法包括:整车控制器接收发动机控制器发出的早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;同时,获取运行工况特征数据库,确认与实时输出功率对应的增程器运行指标;运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;增程器运行指标包括:发动机扭矩和发电机转速;采集增程器的实时运行指标,包括发动机的实时扭矩和发电机的实时转速,根据增程器的运行指标,调节增程器的实时运行指标;通过改变增程器实时的运行工况,进而改变发动机缸内的温度及将发动机缸内的积炭排出,控制发动机早燃故障的同时,保证燃油的经济性和动力性。



1. 一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,包括以下步骤:
响应于早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;
获取运行工况特征数据库,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多个增程器输出功率和与每个增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;
采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速,根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。
2. 根据权利要求1所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:
响应于早燃故障复位信号,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。
3. 根据权利要求2所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:
响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1。
4. 根据权利要求3所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,在响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1之后还包括:
基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位。
5. 根据权利要求4所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位之后,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。
6. 根据权利要求5所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,控制早燃故障复位之前还包括:
检测早燃计数器的指数不增加。
7. 根据权利要求4所述的一种增程式发动机早燃控制方法,其特征在于,所述早燃运行调整数据库包括:控制混合气加浓、减小气门重叠角、限制缸内最大充量、断油控制。
8. 一种增程式发动机早燃控制系统,其特征在于,包括:
第一采集模块(1),所述第一采集模块(1)配置用于接收早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;所述第一采集模块(1)还配置用于获取运行工况特征数据库;
第一处理模块(3),所述第一处理模块(3)配置用于确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;
第二采集模块(2),所述第二采集模块(2)配置用于采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速;
第一处理模块(3),所述第一处理模块(3)还配置用于根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。
9. 一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任意一项所述的增程式发动机早燃控制方法。
10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任意一项所述的增程式发动机早燃控制方法。

一种增程式发动机早燃控制方法、系统、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本公开一般涉及发动机早燃技术领域,具体涉及一种增程式发动机早燃控制方法、系统、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 早燃是指混合气在火花塞点火之前,混合气已被燃烧室内的炽热点点燃而提前燃烧的现象。如白炽的积炭颗粒、凸出的金属飞刺、过热的火花塞或烧红的排气门等,都能把混合气提前点燃着火;其结果是伴随有突爆声并出现发动机过热的现象;如果发动机的早燃不严重,可能不会引起什么危害;但严重的早燃导致严重的突爆。

[0003] 同时,由于在某些工况点,早燃诊断故障存在误判,现有技术检测到存在早燃故障后,通过发动机控制器控制发动机早燃故障的手段,容易导致燃油的经济性和动力性较低。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供可解决上述技术问题的一种增程式发动机早燃控制方法、系统、设备及存储介质。

[0005] 本申请第一方面提供一种增程式发动机早燃控制方法,包括以下步骤:

[0006] 响应于早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;

[0007] 获取运行工况特征数据库,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多个增程器输出功率和与每个增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;

[0008] 采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速,根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。

[0009] 根据本申请实施例提供的技术方案,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:

[0010] 响应于早燃故障复位信号,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。

[0011] 根据本申请实施例提供的技术方案,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:

[0012] 响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1。

[0013] 根据本申请实施例提供的技术方案,在响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1之后还包括:

[0014] 基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位。

[0015] 根据本申请实施例提供的技术方案,基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位之后,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。

[0016] 根据本申请实施例提供的技术方案,控制早燃故障复位之前还包括:

[0017] 检测早燃计数器的指数不增加。

[0018] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述早燃运行调整数据库包括:控制混合气加浓、减小气门重叠角、限制缸内最大充量、断油控制。

[0019] 本申请第二方面提供一种增程式发动机早燃控制系统,包括:

[0020] 第一采集模块,所述第一采集模块配置用于接收早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;所述第一采集模块还配置用于获取运行工况特征数据库;

[0021] 第一处理模块,所述第一处理模块配置用于确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;

[0022] 第二采集模块,所述第二采集模块配置用于采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速;

[0023] 第一处理模块,所述第一处理模块还配置用于根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。

[0024] 本申请第三方面提供一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述所述的增程式发动机早燃控制方法。

[0025] 本申请第四方面提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述所述的增程式发动机早燃控制方法。

[0026] 本申请的有益效果在于:基于本申请提供的技术方案,整车控制器接收发动机控制器发出的早燃故障信号,所述整车控制器采集增程器的实时输出功率;同时,将所述实时输出功率与所述运行工况特征数据库对比,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;采集增程器的实时运行指标,根据增程器的运行指标,调节增程器的实时运行指标,进而改变发动机缸内的温度及将发动机缸内的积炭排出,控制发动机早燃故障发生的同时,保证燃油的经济性和动力性。

附图说明

[0027] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0028] 图1是本申请中的一种增程式发动机早燃控制方法的流程示意图;

[0029] 图2是本申请中一种增程式发动机早燃控制系统的原理图;

[0030] 图3是本申请中计算机设备的硬件结构示意图;

[0031] 图中:1、第一采集模块;2、第二采集模块;3、第一处理模块;4、整车控制器;5、发动机控制器;6、增程器;501、CPU;502、ROM;503、RAM;504、总线;505、I/O接口;506、输入部分;507、输出部分;508、存储部分;509、通信部分;510、驱动器;511、可拆卸介质。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0033] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0034] 实施例1

[0035] 请参考图1为本申请提供的一种增程式发动机早燃控制方法的流程图,包括以下步骤:

[0036] S1:响应于早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;

[0037] S2:获取运行工况特征数据库,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多个增程器输出功率和与每个增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;

[0038] S3:采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速,根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。

[0039] 其中:

[0040] 发动机控制器与整车控制器之间通过局域网络CAN总线连接,发动机控制器检测到发动机缸内发生早燃后,通过局域网络CAN总线发送早燃故障信号;

[0041] S1:响应于早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;

[0042] 具体的,整车控制器接收所述发动机控制器发送的早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;

[0043] 具体的,所述早燃故障信号为所述发动机控制器检测到发动机缸内发生早燃后,生成的信号。

[0044] S2:获取运行工况特征数据库,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多个增程器输出功率和与每个增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发电机转速;

[0045] 具体的,所述运行工况特征数据库的结构可如下表1所示:

[0046] 表1运行工况特征数据库的结构

增程器的输出功率	W1	W2	W3	Wn-2	Wn-1	Wn
增程器运行指标	T1	T2	T3	Tn-2	Tn-1	Tn

[0048] 每个所述增程器的输出功率对应多个增程器运行指标;由于公式功率=扭矩*转速/9550,所述增程器的运行指标为发动机的扭矩和发电机的转速;所述每个增程器输出功率对应多个增程器运行指标可如下表2所示:

[0049] 表2输出功率对应的增程器运行指标

发动机扭矩	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
发电机转速	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10

[0051] S3:采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速,根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长;

[0052] 具体的,因为发动机在无故障运行时,按照所述运行工况特征数据库的指标运行,因此在相同的输出功率条件下,采集到的发动机的实时扭矩、发电机的实时转速与对应的运行指标中的任一组一致,在所述增程器运行指标中筛选出与所述发动机的实时扭矩、

发电机的实时转速一致的指标,在增程器运行指标的范围内,根据实际情况,增加或减少所述发动机的实时扭矩,所述发电机的实时转速相应发生改变;

[0053] 例如:所述增程器的实时输出功率为10.5W;确认所述运行工况特征数据库中与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;

[0054] 所述实时功率为10.5W对应的增程器运行指标如表3所示,采集到的发动机的实时扭矩40Nm、发电机的实时转速2500rpm;在增程器运行指标的范围内,根据增程器的运行情况,选择增加或减少所述发动机的实时扭矩,所述发电机的实时转速相应发生改变;在本实施例中,减少所述发动机的实时扭矩变为25Nm;相应的所述发电机的实时转速变为4000rpm;

[0055] 表3实时功率为10.5W对应的增程器运行指标

[0056]	发动机扭矩	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
	发电机转速	10000	6666	5000	4000	3333	2857	2500	2222	2000	1818

[0057] 工作原理:由于整车控制器接收发动机控制器发出的早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;同时,获取运行工况特征数据库,确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩和发动机转速;采集增程器的实时运行指标,包括发动机的实时扭矩和发电机的实时转速,根据增程器的运行指标,调节增程器的实时运行指标;通过改变增程器实时的运行工况,进而改变发动机缸内的温度及将发动机缸内的积炭排出,控制发动机早燃故障的同时,增加燃油的经济性和动力性。

[0058] 在某些实施方式中,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:

[0059] S4:响应于早燃故障复位信号,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。

[0060] 具体的,增程器按照调节后的运行指标运行第一预设时长后,发动机控制器检测发动机的早燃指数不再增加,所述整车控制器接收所述发动机控制器发出的早燃故障复位信号,控制增程器按照增程器的实时运行指标继续运行;

[0061] 具体的,所述第一预设时长根据不同车辆的实际情况标定,在本实施例中,所述第一预设时长为15分钟。

[0062] 在某些实施方式中,在所述驱动增程器运行第一预设时长之后还包括如下步骤:

[0063] S5:响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1。

[0064] 具体的,增程器按照调节后的运行指标运行第一预设时长后,所述发动机控制器检测发动机的早燃指数继续增加,所述整车控制器接收所述发动机控制器发出的早燃故障信号,早燃故障次数累计加1。

[0065] 在某些实施方式中,在响应于早燃故障信号,早燃故障次数累计加1之后还包括:

[0066] S6:基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位。

[0067] 具体的,增程器按照调节后的运行指标运行第一预设时长后,所述发动机控制器检测发动机的早燃指数继续增加,因此通过调整增程器的运行工况无法控制住早燃的发生;此时,所述整车控制器接收所述发动机控制器发出的早燃故障信号,早燃故障次数累计加1,所述发动机控制器调用自身配置的早燃运行调整数据库,直至检测到发动机的早燃指数不再增加,控制早燃故障复位。

[0068] 在某些实施方式中,基于早燃运行调整数据库,控制早燃故障复位之后,继续以增程器的实时运行指标驱动增程器。

[0069] 具体的,控制早燃故障复位后,所述发动机控制器发出早燃故障复位信号给整车控制器,整车控制器控制增程器按照增程器的实时运行指标继续运行。

[0070] 在某些实施方式中,控制早燃故障复位之前还包括:

[0071] 检测早燃计数器的指数不增加。

[0072] 具体的,所述发动机控制器连接有早燃计数器,所述早燃计数器用于反映发动机的早燃是否发生早燃,当所述发动机控制器检测到所述早燃计数器的指数不再增加时,则所述发动机的早燃情况得到控制,所述发动机控制器向所述整车控制器发送所述早燃故障复位信号;当所述发动机控制器检测到所述早燃计数器的指数持续增加时,则所述发动机的早燃情况没有得到控制,所述发动机控制器向所述整车控制器持续发送所述早燃故障信号;

[0073] 在某些实施方式中,所述早燃运行调整数据库包括:控制混合气加浓、减小气门重叠角、限制缸内最大充量、断油控制。

[0074] 具体的,根据不同的情况,发动机控制器调取不同的早燃运行调整策略进行调整;所述早燃运行调整数据库包括:

[0075] (1)控制混合气加浓;发动机控制器识别到早燃后,通过混合气加浓,降低缸内温度,抑制早燃后续出现;

[0076] (2)减小气门重叠角;发动机控制器识别到早燃次数超过VVT(可变气门正时系统)动作的阈值会触发VVT往气门重叠角减小的方向移动,为了减小缸内参与废气,降低早燃倾向;同时防止催化器温度升高;

[0077] (3)限制缸内最大充量;减小缸内最大充量可以降低缸内温度,降低早燃倾向

[0078] (4)断油控制;当早燃倾向特别严重时,加浓混合气、限制缸内充量都无法有效抑制早燃出现,为了快速保护发动机,直接对气缸采取断油控制,断油控制对驾驶性的影响最大,因此断油控制的开启阈值相对较高。

[0079] 实施例2

[0080] 请参考图2为本申请还提供的一种增程式发动机早燃控制系统,包括:

[0081] 第一采集模块1,所述第一采集模块1配置用于接收早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率;所述第一采集模块1还配置用于获取运行工况特征数据库;

[0082] 第一处理模块3,所述第一处理模块3配置用于确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发动机转速;

[0083] 第二采集模块2,所述第二采集模块2配置用于采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速;

[0084] 第一处理模块3,所述第一处理模块3还配置用于根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长。

[0085] 具体的,所述增程式发动机早燃控制系统包括发动机控制器5、整车控制器4、增程器6;所述整车控制器4含有第一采集模块1、第二采集模块2以及第一处理模块3;

[0086] 具体的,所述第一采集模块1的输入端与所述发动机控制器5的输出端连接,所述第一采集模块1配置用于接收早燃故障信号,采集增程器的实时输出功率,所述第一采集模块1还配置用于获取运行工况特征数据库;

[0087] 所述第一采集模块1的输出端与所述第一处理模块3的输入端连接,所述第一处理模块3配置用于确认与所述实时输出功率对应的增程器运行指标;所述运行工况特征数据库包括:多组增程器输出功率和与每组增程器输出功率对应的增程器运行指标;所述增程器运行指标包括:发动机扭矩、发动机转速;

[0088] 所述第二采集模块2的输入端与所述发动机控制器5的输出端连接,所述配置用于采集增程器的实时运行指标,所述实时运行指标包括:发动机的实时扭矩、发电机实时转速;

[0089] 所述第二采集模块2的输出端与所述第一处理模块3的输入端连接,所述第一处理模块3的输出端与所述增程器6连接,所述第一处理模块3还配置用于根据增程器运行指标,调节增程器的实时运行指标,驱动增程器运行第一预设时长;

[0090] 具体的,所述发动机控制器5与所述增程器连接,所述发动机控制器5用于采集所述增程器的实时工况,同时通过调用早燃运行调整数据库来控制早燃;

[0091] 具体的,增程器按照调节后的运行指标运行第一预设时长后,发动机控制器5检测发动机的早燃指数不再增加,所述整车控制器4接收所述发动机控制器5发出的早燃故障复位信号,控制增程器按照增程器的实时运行指标继续运行;

[0092] 具体的,增程器按照调节后的运行指标运行第一预设时长后,所述发动机控制器5检测发动机的早燃指数继续增加,所述整车控制器4接收所述发动机控制器5发出的早燃故障信号,早燃故障次数累计加1;

[0093] 具体的,所述早燃故障次数累计加1后,所述发动机控制器5调用自身配置的早燃运行调整数据库,直至检测发动机的早燃指数不在增加,早燃故障复位,控制增程器按照增程器的实时运行指标继续运行。

[0094] 实施例3

[0095] 本申请还提供一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述所述的增程式发动机早燃控制方法。请参考图3给出的计算机设备硬件结构示意图。

[0096] 计算机系统包括中央处理单元(CPU) 501,其可以根据存储在只读存储器(ROM) 502中的程序或者从存储部分加载到随机访问存储器(RAM) 503中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 503中,还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 501、ROM 502以及RAM 503通过总线504彼此相连。输入/输出(I/O)接口505也连接至总线504。

[0097] 以下部件连接至I/O接口505:包括键盘、鼠标等的输入部分506;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分;包括硬盘等的存储部分508;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分509。通信部分509经由诸如因特

网的网络执行通信处理。驱动器也根据需要连接至I/O接口505。可拆卸介质511,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器510上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分508。

[0098] 特别地,根据本发明的实施例,上文中增程式发动机早燃控制方法所描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明关于增程式发动机早燃控制方法的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU) 501执行时,执行本申请的系统中限定的上述功能。

[0099] 作为另一方面,本申请还提供了一种计算机可读介质,所述计算机可读存储介质有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权上述所述的增程式发动机早燃控制方法。

[0100] 需要说明的是,本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0101] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0102] 描述于本发明实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现,所描述的单元也可以设置在处理器中。其中,这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。所描述的单元或模块也可以设置在处理器中,例如,可以

描述为：一种处理器包括第一采集模块1、第二采集模块2、第一处理模块3。其中，这些单元或模块的名称在某种情况下并不构成对该单元或模块本身的限定。

[0103] 作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被一个该电子设备执行时，使得该电子设备实现如上述实施例中所述的增程式发动机早燃控制方法。

[0104] 应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0105] 此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤，但是，这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤，或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选地，可以省略某些步骤，将多个步骤合并为一个步骤执行，以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0106] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。

[0107] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

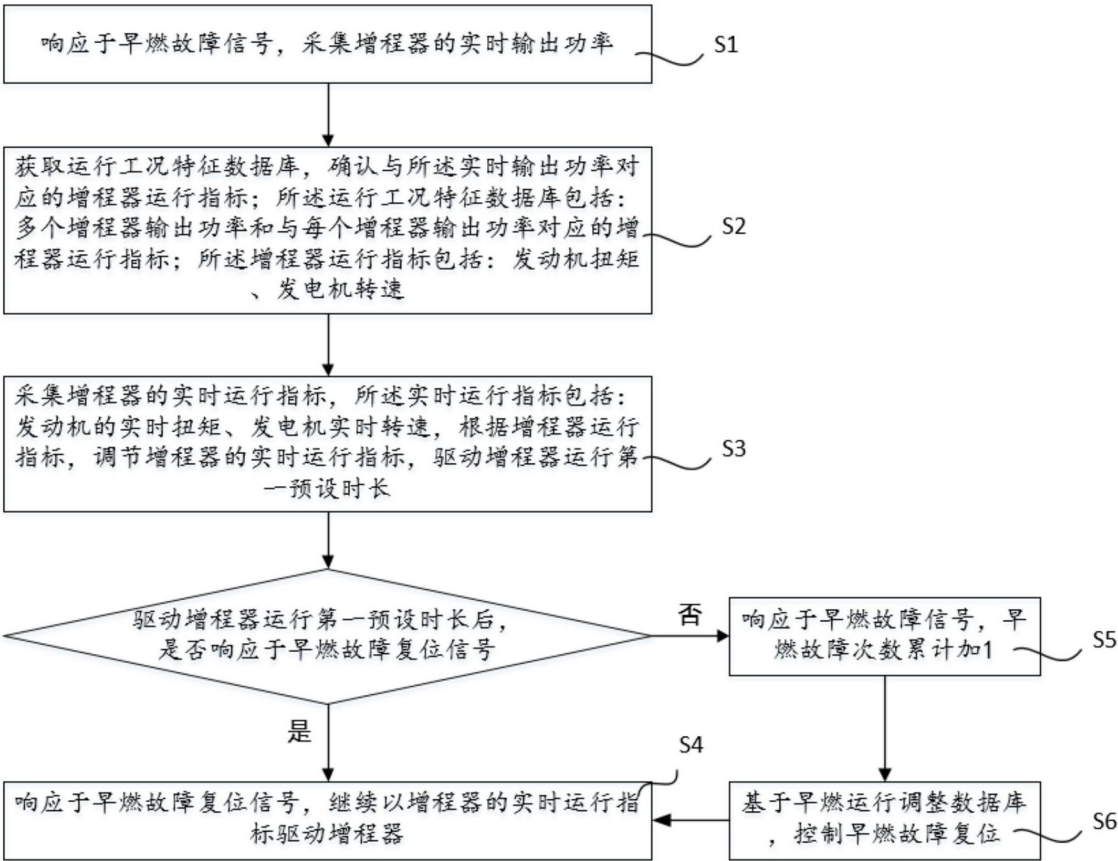


图1

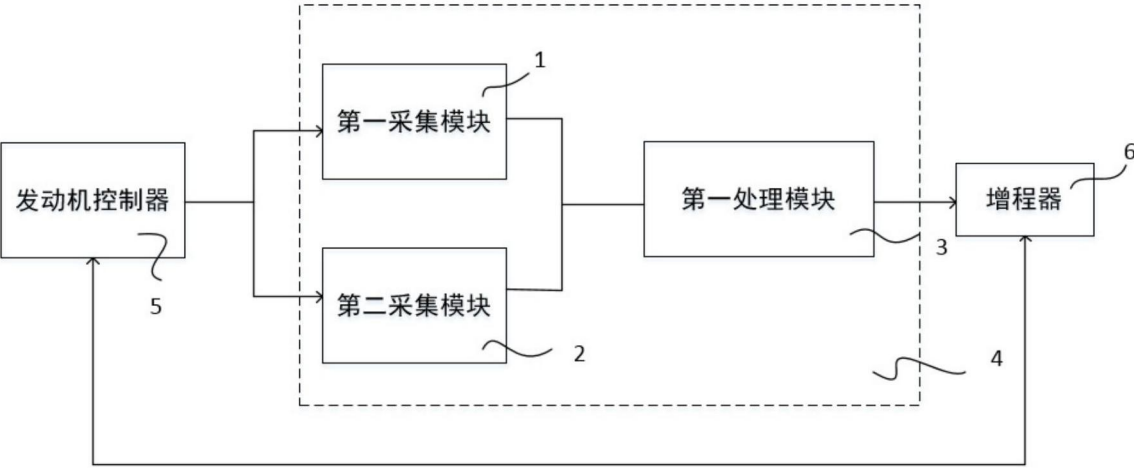


图2

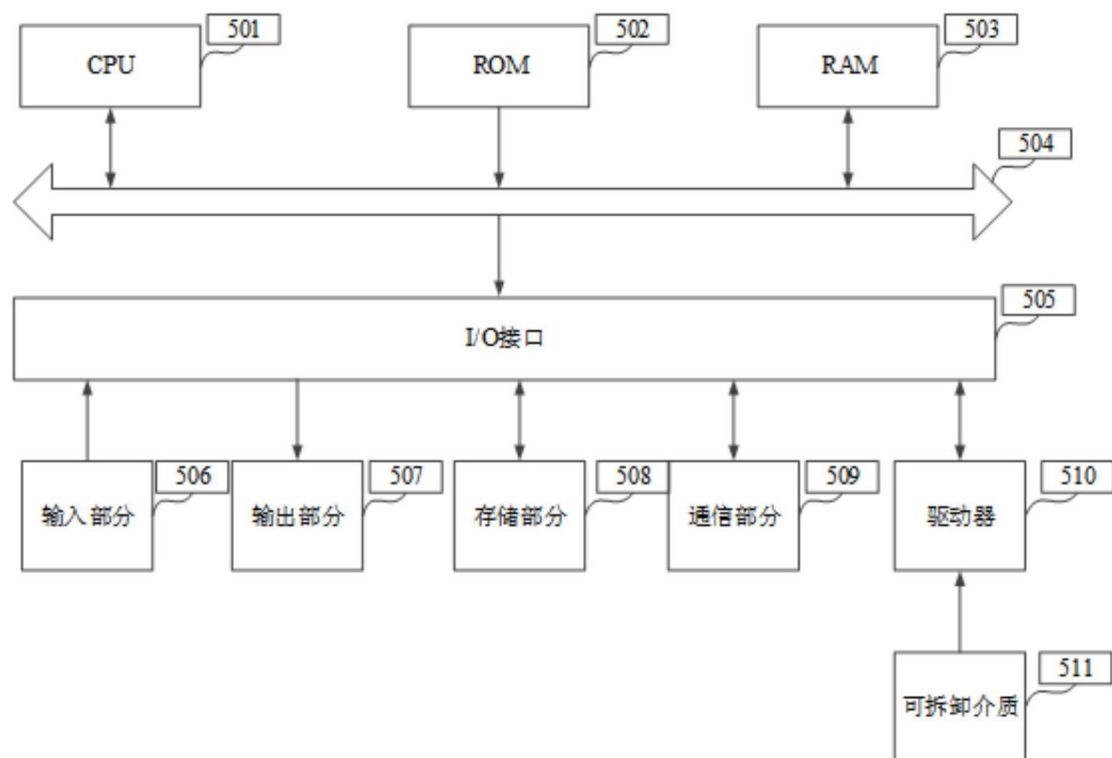


图3