



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116255263 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 13

(21) 申请号 202211095536.7

(22) 申请日 2022.09.06

(71) 申请人 上汽通用五菱汽车股份有限公司  
地址 545005 广西壮族自治区柳州市柳南区河西路18号

(72) 发明人 谷加佩 卢国华 卢银 范永鹏  
蒋昌林

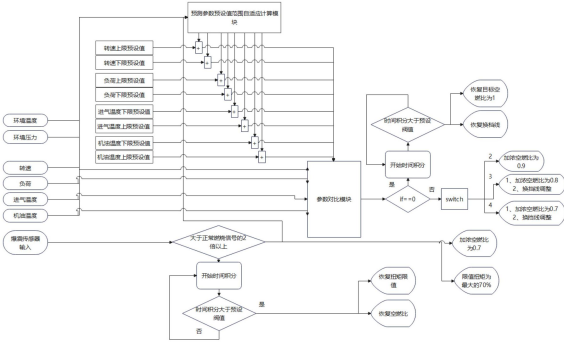
(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事  
务所(普通合伙) 44248  
专利代理师 胡吉科

(51) Int. Cl.  
F02D 41/14 (2006.01)  
F02D 45/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称  
一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法

(57) 摘要  
本发明适用于早燃识别处理领域,提供了一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:步骤S1:实时采集环境温度、环境压力、爆震信号及车辆运行参数,步骤S2:通过参数对比模块将车辆运行参数与被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值进行比对,判断是否符合早燃趋势,步骤S3:对实时采集的爆震信号进行判断,判断是否大于正常燃烧震动信号最大值的两倍以上,旨在解决现有技术中无法提前识别和抑制早燃发生的技术问题。



1. 一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法,其特征在于,所述控制方法包括以下步骤:

步骤S1:实时采集环境温度、环境压力、爆震信号及车辆运行参数,设置车辆早燃趋势判断参数上下限预设值,并通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正,得被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值;

步骤S2:通过参数对比模块将车辆运行参数与被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值进行比对,判断是否符合早燃趋势,如果判断符合早燃趋势,当零组或一组参数满足范围值时,则不做任何动作,当两组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.9,当三组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.8并调整换挡线,当四组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.7并调整换挡线;如果判断为无早燃趋势,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分;

步骤S3:对实时采集的爆震信号进行判断,判断是否大于正常燃烧震动信号最大值的两倍以上,如果为是,判断为早燃,则采取加浓空燃比为0.7,同时限值扭矩为最大值的70%,如果为否,判断为没有识别到早燃,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S1中的通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正主要对环境温度、环境压力修正,以及早燃发生时刻参数记录的值相加后算出被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S1中的车辆运行参数包括转速、负荷、进气温度及机油温度。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S1中的早燃趋势判断参数上下限预设值包括转速上限预设值、转速下限预设值、负荷上限预设值、负荷下限预设值、进气温度上限预设值、进气温度下限预设值、机油温度上限预设值及机油温度下限预设值。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S1中的被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值包括转速上限修正、转速下限修正、负荷上限修正、负荷下限修正、进气温度上限修正、进气温度下限修正、机油温度上限修正及机油温度下限修正。

6. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S2中的恢复已采取的抑制措施为恢复目标空燃比为1及恢复换挡线。

7. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于,所述步骤S3中的恢复已采取的抑制措施为恢复扭矩限制及恢复空燃比。

## 一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于早燃识别处理领域,尤其涉及一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法。

### 背景技术

[0002] 目前对应早燃的识别和控制,是采用爆震传感器采集燃烧震动,当识别到过高的缸内压力时,判断为早燃,早燃发生后为了避免早燃破坏发动机,一般的发动机控制模块会采取比较激进的措施,一般为加浓混合气,将空燃比调整为可调范围的最小值0.7,并同时限制发动机输出扭矩为最大扭矩的70%,待一段时间内不再次发生早燃时,逐步恢复以上参数至正常值,以上措施会降低驾驶性感受,影响用户感知,而现有对早燃的抑制是一种事后措施。不能很好的避免早燃的影响。为一旦发生早燃后发动机内部燃烧状态极度不稳定,热点分布较多,抑制早燃变得困难。抑制效果差,且有时早燃发生一次就足够破坏发动机,现有技术方案无法提前识别和抑制早燃发生。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法,旨在解决现有技术中无法提前识别和抑制早燃发生的技术问题。

[0004] 本发明是这样实现的,一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:

步骤S1:实时采集环境温度、环境压力、爆震信号及车辆运行参数,设置车辆早燃趋势判断参数上下限预设值,并通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正,得被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值;

步骤S2:通过参数对比模块将车辆运行参数与被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值进行比对,判断是否符合早燃趋势,如果判断符合早燃趋势,当零组或一组参数满足范围值时,则不做任何动作,当两组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.9,当三组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.8并调整换挡线,当四组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.7并调整换挡线;如果判断为无早燃趋势,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分;

步骤S3:对实时采集的爆震信号进行判断,判断是否大于正常燃烧震动信号最大值的两倍以上,如果为是,判断为早燃,则采取加浓空燃比为0.7,同时限值扭矩为最大值的70%,如果为否,判断为没有识别到早燃,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分。

[0005] 本发明的进一步技术方案是:所述步骤S1中的通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正主要对环境温度、环境压力修正,以及早燃发生时刻参数记录的值相加后算出被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值。

[0006] 本发明的进一步技术方案是:所述步骤S1中的车辆运行参数包括转速、负荷、进气

温度及机油温度。

[0007] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤S1中的早燃趋势判断参数上下限预设值包括转速上限预设值、转速下限预设值、负荷上限预设值、负荷下限预设值、进气温度上限预设值、进气温度下限预设值、机油温度上限预设值及机油温度下限预设值。

[0008] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤S1中的被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值包括转速上限修正、转速下限修正、负荷上限修正、负荷下限修正、进气温度上限修正、进气温度下限修正、机油温度上限修正及机油温度下限修正。

[0009] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤S2中的恢复已采取的抑制措施为恢复目标空燃比为1及恢复换挡线。

[0010] 本发明的进一步技术方案是：所述步骤S3中的恢复已采取的抑制措施为恢复扭矩限制及恢复空燃比。

[0011] 本发明的有益效果是：此种控制方法通过车辆运行参数，预测车辆实际驾驶过程种发动机的早燃趋势，使ECU能提前采取措施抑制早燃，自动调整早燃趋势预测的参数阈值，以适应不同驾驶环境和不同的国家和地区的燃油，提前识别早燃趋势，预先采取措施，降低早燃发生的概率，采取更合理的早燃抑制措施，兼顾早燃抑制和车辆驾驶性。

## 附图说明

[0012] 图1是本发明实施例提供一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法的流程图；

图2是本发明实施例提供一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法的预设参数自适应修正值计算模块计算流程图。

## 具体实施方式

[0013] 图1-2示出了本发明提供一种汽油发动机早燃自适应识别的控制方法，所述控制方法包括以下步骤：

步骤S1：实时采集环境温度、环境压力、爆震信号及车辆运行参数，设置车辆早燃趋势判断参数上下限预设值，并通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正，得被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值。

[0014] 其中，通过预设参数自适应修正值计算模块进行早燃趋势判断参数上下限预设值进行修正主要对环境温度、环境压力修正，以及早燃发生时刻参数记录的值相加后算出被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值。

[0015] 进一步，车辆运行参数包括转速、负荷、进气温度及机油温度。

[0016] 进一步，早燃趋势判断参数上下限预设值包括转速上限预设值、转速下限预设值、负荷上限预设值、负荷下限预设值、进气温度上限预设值、进气温度下限预设值、机油温度上限预设值及机油温度下限预设值。

[0017] 进一步，被自适应修正后的早燃趋势判断参数上下限范围值包括转速上限修正、转速下限修正、负荷上限修正、负荷下限修正、进气温度上限修正、进气温度下限修正、机油温度上限修正及机油温度下限修正。

[0018] 步骤S2：通过参数对比模块将车辆运行参数与被自适应修正后的早燃趋势判断参

数上下限范围值进行比对,判断是否符合早燃趋势,如果判断符合早燃趋势,当零组或一组参数满足范围值时,则不做任何动作,当两组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.9,当三组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.8并调整换挡线,当四组参数符合时,则输出加浓空燃比为0.7并调整换挡线;如果判断为无早燃趋势,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分;其中,恢复已采取的抑制措施为恢复目标空燃比为1及恢复换挡线。

[0019] 步骤S3:对实时采集的爆震信号进行判断,判断是否大于正常燃烧震动信号最大值的两倍以上,如果为是,判断为早燃,则采取加浓空燃比为0.7,同时限值扭矩为最大值的70%,如果为否,判断为没有识别到早燃,则开始时间积分,当时间累计值大于阈值时恢复已采取的抑制措施,当时间累计值小于阈值时重新进行时间积分;其中,恢复已采取的抑制措施为恢复扭矩限制及恢复空燃比。

[0020] 通过台架和环境模拟试验仓,对车辆发动机运行的每个工况进行试验,记录发生早燃时刻和早燃时刻前一段时间的发动机和环境参数(如进气温度,进气压力,输出扭矩,发动机转速,档位,机油温度,环境温度,环境压力),对以上参数进行统计计算得出早燃易发生的各个参数范围,将以上范围设置到发动机控制模块中,当车辆运行工况进入早燃易发生的范围时,发动机控制模块识别该工况为易早燃的模式,并提前采取措施抑制早燃。

[0021] 通过发动机控制模块实时采集车辆运行参数,通过ECU记录车辆实际驾驶过程中发生早燃时刻前一段时间的工况数据,对早燃趋势预测参数进行自适应调整,以适应不同驾驶环境,使车辆出口至不同国家时可以使用相同的早燃标定数据。

[0022] 当发动机控制模块识别到车辆运行至易早燃工况,先采取不影响驾驶感受的措施,加浓混合气,调高自动变速器换挡曲线抑制早燃,当爆震传感器识别到早燃实际发生时,再采取限制扭矩,加更浓的混合气,更高的换挡曲线等措施。

[0023] 此种控制方法通过车辆运行参数,预测车辆实际驾驶过程种发动机的早燃趋势,使ECU能提前采取措施抑制早燃,自动调整早燃趋势预测的参数阈值,以适应不同驾驶环境和不同的国家和地区的燃油,提前识别早燃趋势,预先采取措施,降低早燃发生的概率,采取更合理的早燃抑制措施,兼顾早燃抑制和车辆驾驶性。

[0024] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

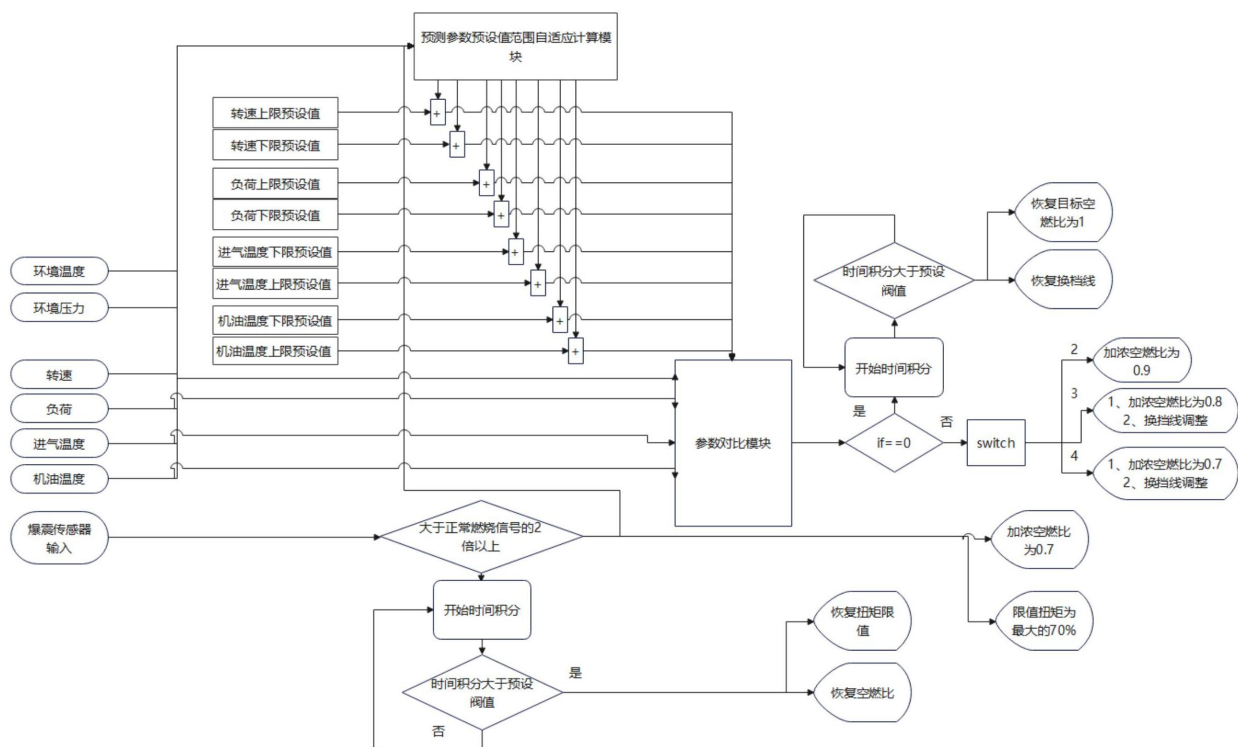


图1

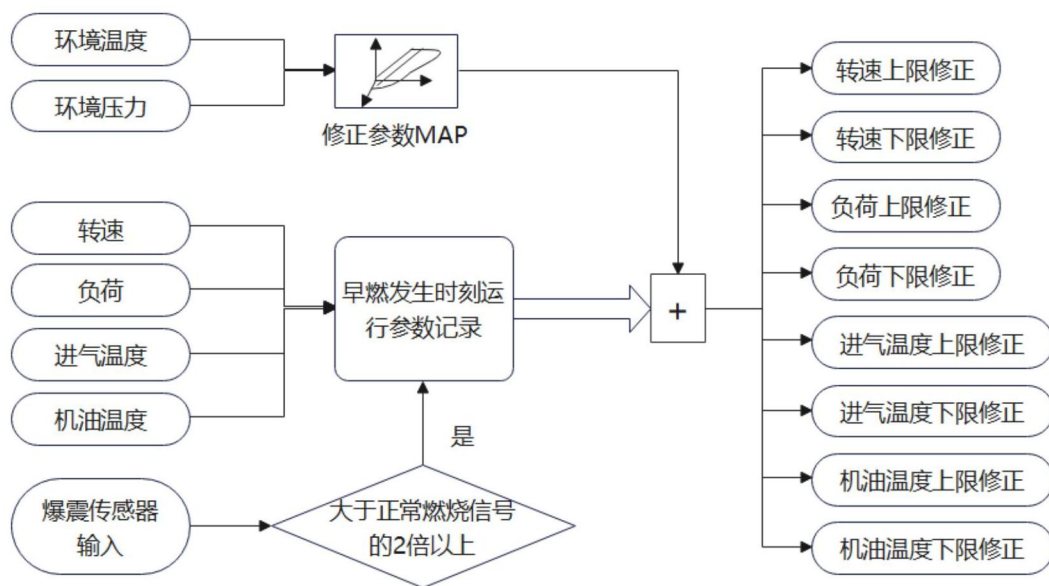


图2