



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112112736 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 22

(21) 申请号 202010902198.8

(22) 申请日 2020.09.01

(71) 申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 张同庆 彭浩 胡必柱 张珂  
丁济凡

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 李丹

(51) Int. Cl.

F02D 9/02 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种降低超级爆震频次的控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种降低超级爆震频次的控制方法,该方法包括以下步骤:1)判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,若是,转入步骤2);2)控制节气门按照设定的速率减小,直至发动机工况处于安全区域。本发明方法通过检测发动机工况以避免超级爆震高频区域,可以有效降低超级爆震的发生,不产生额外的零部件成本,通过软件即可实现。



1. 一种降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - 1) 判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,若是,转入步骤2);
  - 2) 控制节气门按照设定的速率减小,直至发动机工况处于安全区域。
2. 根据权利要求1所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1)中超级爆震高频区域根据包含大部分超级爆震工况点同时范围最小的超级爆震高频区域确定。
3. 根据权利要求1或2所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1)中判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,具体如下:
  - 1.1) 判断发动机转速是否处于设定的区间,该设定的区间为超级爆震高频区域边界对应的转速范围;
  - 1.2) 判断发动机负荷是否超过设定负荷阈值;  
若同时满足上述条件,则判断发动机工况处于超级爆震高频区域。
4. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1.2)中负荷阈值为以发动机转速为输入的特性曲线,不同发动机转速对应不同的阈值。
5. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1.2)中发动机负荷根据发动机运行时发动机充气系数确定。
6. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1.1)中发动机转速设定的区间为1500至3000转。
7. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤1.2)中负荷阈值大于1.3。
8. 根据权利要求1所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤2)中根据发动机负荷判断发动机工况是否处于安全区域。
9. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤2)中判断发动机工况是否处于安全区域的发动机负荷阈值通过对步骤1.2)中的阈值取安全余量得到。
10. 根据权利要求3所述的降低超级爆震频次的控制方法,其特征在于,所述步骤2)中判断发动机工况是否处于安全区域的发动机负荷阈值为步骤1.2)中的阈值的0.9倍。

## 一种降低超级爆震频次的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车控制技术,尤其涉及一种降低超级爆震频次的控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着油耗排放法规的逐步加严,小排量增压直喷发动机以其油耗低动力强的特点被各大汽车公司开发应用,但是增压直喷发动机在低速大负荷容易发生一种对发动机危害极大的非正常燃烧现象—超级爆震,超级爆震发生时,发动机最大爆发压力远高于正常燃烧压力,并发生大幅压力振荡,极易损坏发动机。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于针对现有技术中的缺陷,提供一种降低超级爆震频次的控制方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种降低超级爆震频次的控制方法,包括以下步骤:

[0005] 1) 判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,若是,转入步骤2);

[0006] 2) 控制节气门按照设定的速率减小,直至发动机工况处于安全区域。

[0007] 按上述方案,所述步骤1)中超级爆震高频区域根据包含大部分超级爆震工况点同时范围最小的超级爆震高频区域确定。

[0008] 按上述方案,所述步骤1)中判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,具体如下:

[0009] 1.1) 判断发动机转速是否处于设定的区间,该设定的区间为超级爆震高频区域边界对应的转速范围;

[0010] 1.2) 判断发动机负荷是否超过设定负荷阈值;

[0011] 若同时满足上述条件,则判断发动机工况处于超级爆震高频区域。

[0012] 按上述方案,所述步骤1.2)中负荷阈值为以发动机转速为输入的特性曲线,不同发动机转速对应不同的阈值。

[0013] 按上述方案,所述步骤1.2)中发动机负荷根据发动机运行时发动机充气系数确定。

[0014] 按上述方案,所述步骤1.1)中发动机转速设定的区间为1500至3000转。

[0015] 按上述方案,所述步骤1.2)中负荷阈值大于1.3。

[0016] 按上述方案,所述步骤2)中根据发动机负荷,判断发动机工况是否处于安全区域。

[0017] 按上述方案,所述步骤2)中判断发动机工况是否处于安全区域的发动机负荷阈值通过对步骤1.2)中的阈值取安全余量得到。

[0018] 按上述方案,所述步骤2)中判断发动机工况是否处于安全区域的发动机负荷阈值为步骤1.2)中的阈值的0.9倍。

[0019] 本发明产生的有益效果是:

[0020] 本发明通过检测发动机工况以避开超级爆震高频区域,可以有效降低超级爆震的发生,不产生额外的零部件成本,通过软件即可实现。

### 附图说明

[0021] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0022] 图1是本发明实施例的方法流程图;

[0023] 图2是本发明实施例的超级爆震高频区域示意图;

[0024] 图3是本发明实施例的超级爆震阈值取值示意图。

### 具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 超级爆震发生的有明显的特点,在低转速高负荷区域更容易发生,称为超级爆震高频区域。本发明通过控制节气门的开度,使发动机运行工况不进入超级爆震高频区域,以达到降低超级爆震频次的目的。

[0027] 如图1所示,一种降低超级爆震频次的控制方法,包括以下步骤:

[0028] 1) 判断发动机工况是否处于超级爆震高频区域,若是,转入步骤2);

[0029] 超级爆震高频区域根据包含大部分超级爆震工况点同时范围最小的超级爆震高频区域确定;

[0030] 判断发动机工况是否接近超级爆震高频区域,具体如下:

[0031] 1.1) 判断发动机转速是否处于设定的区间,该设定的区间为超级爆震高频区域边界对应的转速范围;

[0032] 1.2) 判断发动机负荷是否超过设定负荷阈值;

[0033] 同时满足上述条件,则判断发动机工况是否接近超级爆震高频区域;

[0034] 发动机正常运作时,判断发动机转速是否大于阈值A,且小于阈值B,即判断发动机转速是否处于特定的区间;同时判断发动机负荷是否超过阈值C,通过这一步骤,判断发动机工况是否临近超级爆震高频区域。其中负荷阈值C为以发动机转速为输入的特性曲线,不同发动机转速对应不同的阈值。

[0035] 对于高频区域边界的确定即A、B、C阈值的获取,可以采用统计的方法,对发动机全工况扫点,统计发动机转速从800到最高转速如6000,负荷从最低到最高如1.8,发动机所有工况点下的超级爆震发生频次。根据试验统计结果可以得到超级爆震高频区域,转速范围通常在1500到3000转,负荷根据转速的不同,通常在1.3以上区域。阈值A/B/C的值根据高频区域边界确定,高频区域的边界应该是包含大部分超级爆震工况点同时范围最小。其中,阈值C是根据边界负荷特征点,建立的转速与负荷对应关系的曲线,如附图3所示。

[0036] 2) 控制节气门按照设定的速率减小,直至发动机工况处于安全区域。

[0037] 判断发动机工况接近超级爆震高频区域(即处于或进入超级爆震高频区域边界)后,发动机进入特定模式,系统控制节气门按照设定的速率减小。

[0038] 发动机运行时,发动机充气系数表示为进入气缸内的新鲜气体质量与在标准大气

压状态下充满气缸的新鲜气体质量之比,表征了发动机当前工作负荷。

[0039] 随着节气门开度的减小,进入发动机气缸内的空气减少,发动机负荷会随之减小,系统判断发动机负荷是否小于阈值D,判断发动机工况是否已远离超级爆震高频区域。其中负荷阈值D为以发动机转速为输入的特性曲线,不同发动机转速对应不同的阈值。阈值D是在阈值C的基础上保留一定安全余量得到,比如以C基础上乘以0.9获得。如图2。

[0040] 本发明通过避开超级爆震高频区域的方式,可以有效降低超级爆震的发生,不产生额外的零部件成本,通过软件即可实现。本发明会在降低超级爆震频次的同时降低发动机特点工况下的功率扭矩,损失一定的发动机动力,但是和超级爆震的危害相比,通过损失部分功率扭矩来降低超级爆震频次亦是一种解决方案。

[0041] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。



图1

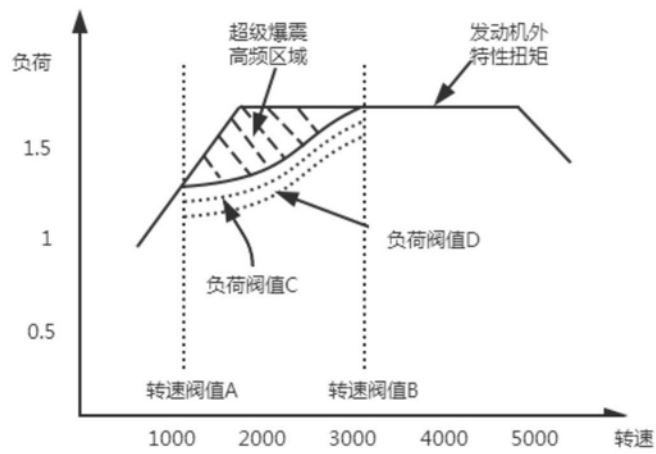


图2

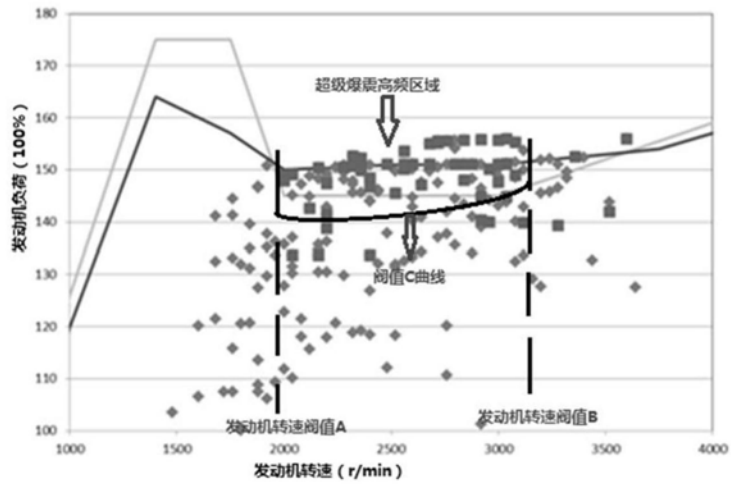


图3