



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106948912 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710203599.2

F01N 3/023(2006.01)

(22)申请日 2017.03.30

F01N 3/20(2006.01)

(71)申请人 无锡威孚力达催化净化器有限责任公司

F01N 3/36(2006.01)

地址 214177 江苏省无锡市惠山区欣惠路559号

F02D 9/02(2006.01)

F02D 41/00(2006.01)

(72)发明人 苗垒 刘洋 袁俊 王鹏飞 刘法学

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所 (普通合伙) 32104

代理人 曹祖良 刘海

(51)Int. Cl.

F01N 9/00(2006.01)

F01N 11/00(2006.01)

F01N 13/00(2010.01)

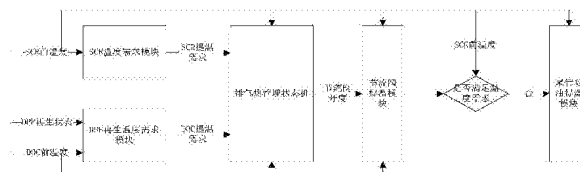
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

柴油机后处理排气热管理方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种柴油机后处理排气热管理方法及装置,其特征是,包括以下过程:(1)根据SCR前温度和SCR前目标温度,释放SCR提温需求;(2)根据DOC前温度和DOC前目标温度,释放DOC提温需求;(3)若来自SCR提温需求,则根据发动机转速和扭矩查询SCR提温节流阀开度MAP,得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度,控制节流阀动作减小进气量;若来自DOC提温需求,则根据发动机转速和扭矩查询DOC提温节流阀开度MAP,得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度,控制节流阀动作减小进气量;若同时接受来自SCR和DOC的提温需求,则DOC的提温需求首先被响应,执行DOC提温节流阀开度MAP。本发明可以有效地提升排气温度,应用在国六阶段柴油机后处理系统中。



1. 一种柴油机后处理排气热管理装置,其特征是:主要包括发动机(1)、冷却器(2)、进气管(3)、增压器(4)、排气管(5)、节流阀(6)、尾管喷油系统(7)、DOC前温度传感器(8)、DPF前温度传感器(9)、SCR前温度传感器(10)、SCR后温度传感器(11)和后处理控制单元DCU(12);所述发动机(1)的进气端连接冷却器(2)的一端,冷却器(2)的另一端通过进气管(3)连接增压器(4),在发动机(1)和冷却管(2)之间的管路上设置节流阀(6),发动机(1)的排气端通过排气管(5)连接依次布置的DOC、DPF和SCR,在DOC前的排气管(5)处设置尾管喷油系统(7);在所述DOC的前端设置DOC前温度传感器(8),在DPF的前端设置DPF前温度传感器(9),在SCR的前端和后端分别设置SCR前温度传感器(10)和SCR后温度传感器(11);所述后处理控制单元DCU(12)的控制端连接节流阀(6)和尾管喷油系统(7),对节流阀(6)和尾管喷油系统(7)进行控制实现发动机排气温度调节。

2. 一种柴油机后处理排气热管理方法,其特征是,包括以下过程:

(1) 根据SCR前温度和SCR前目标温度进行比较,若SCR前温度低于SCR前目标温度,则SCR提温需求释放;

(2) 根据DOC前温度和DOC前目标温度进行比较,若DOC前温度低于DOC前目标温度,则DOC提温需求释放;

(3) 排气热管理状态机判断提温需求来自SCR提温还是DOC;

若来自SCR提温需求,则根据发动机转速和扭矩查询SCR提温节流阀开度MAP,得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度,通过控制节流阀动作进行减小进气量,提高排气温度;

若来自DOC提温需求,则根据发动机转速和扭矩查询DOC提温节流阀开度MAP,得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度,通过控制节流阀动作进行减小进气量,提高排气温度;

若同时接受来自SCR和DOC的提温需求,则DOC的提温需求首先被响应,执行DOC提温节流阀开度MAP;只有当DOC提温需求关闭,再响应SCR提温需求。

3. 如权利要求2所述的柴油机后处理排气热管理方法,其特征是:当节流阀提温不能够满足SCR提温需求时,采用尾管喷油提温进行进一步提高排气温度。

4. 如权利要求3所述的柴油机后处理排气热管理方法,其特征是:所述尾管喷油提温的具体过程为:首先根据排气流量、DOC前温度和SCR目标温度计算出需求的开环喷油量;再根据SCR前目标温度和当前SCR前温度,查询闭环修正MAP,得到闭环修正系数;修正系数乘以开环喷油量即得到闭环喷油量。

5. 如权利要求2所述的柴油机后处理排气热管理方法,其特征是:所述SCR提温需求进行延迟滤波处理后,由排气热管理状态机进行判断。

6. 如权利要求2所述的柴油机后处理排气热管理方法,其特征是:所述DOC提温需求进行延迟滤波处理后,由排气热管理状态机进行判断。

柴油机后处理排气热管理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柴油机后处理排气热管理方法及装置,属于柴油机后处理系统控制技术领域。

背景技术

[0002] SCR后处理技术是柴油机降低尾气中NO_x的主要技术手段,其基本原理是通过喷射尿素水解雾化形成的氨气在催化剂内与排气中的NO_x发生氧化还原反应,生成无害的氮气。

[0003] 随着国家排放标准进一步加严,SCR后处理系统已经批量应用在国四、国五排放控制阶段。中国计划于2020年实施柴油机国六阶段排放控制标准,使柴油机排放污染物接近于零排放水平。为了满足国六阶段排放控制要求,一般而言,柴油机后处理装置主要为DOC、DPF和SCR。DOC的主要作用一是氧化HC、CO和可溶性有机盐等排气污染物;二是氧化NO为NO₂,进一步提高SCR转化效率;三是氧化柴油放热,快速提高排气温度,以便于DPF进行主动再生消除碳颗粒。DPF的主要作用是捕集碳颗粒,同时进行周期性的碳颗粒再生。SCR的主要作用是通过喷射尿素在催化剂的作用下消除尾气中的NO_x污染物。

[0004] 国六阶段,排放法规采用了更接近实际工况的WHSC和WHTC循环来进行排放污染物测试。WHTC循环有冷态WHTC循环和热态WHTC循环组成。WHTC循环中发动机排气温度较低,很难达到催化剂的最佳转化效率,因此为了满足严格的国六排放要求,需要有合理的排气热管理策略在需要提温时提升柴油机的排气温度,以便达到SCR催化剂的最佳反应温度区间,满足国六排放控制要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种柴油机后处理排气热管理方法及装置,可以有效地提升排气温度,应用在国六阶段柴油机后处理系统中。

[0006] 按照本发明提供的技术方案,所述柴油机后处理排气热管理装置,其特征是:主要包括发动机、冷却器、进气管、增压器、排气管、节流阀、尾管喷油系统、DOC前温度传感器、DPF前温度传感器、SCR前温度传感器、SCR后温度传感器和后处理控制单元DCU;所述发动机的进气端连接冷却器的一端,冷却器的另一端通过进气管连接增压器,在发动机和冷却管之间的管路上设置节流阀,发动机的排气端通过排气管连接依次布置的DOC、DPF和SCR,在DOC前的排气管处设置尾管喷油系统;在所述DOC的前端设置DOC前温度传感器,在DPF的前端设置DPF前温度传感器,在SCR的前端和后端分别设置SCR前温度传感器和SCR后温度传感器;所述后处理控制单元DCU的控制端连接节流阀和尾管喷油系统,对节流阀和尾管喷油系统进行控制实现发动机排气温度调节。

[0007] 所述柴油机后处理排气热管理方法,其特征是,包括以下过程:

(1) 根据SCR前温度和SCR前目标温度进行比较,若SCR前温度低于SCR前目标温度,则SCR提温需求释放;

(2) 根据DOC前温度和DOC前目标温度进行比较,若DOC前温度低于DOC前目标温度,则

DOC提温需求释放；

(3) 排气热管理状态机判断提温需求来自SCR提温还是DOC；

若来自SCR提温需求，则根据发动机转速和扭矩查询SCR提温节流阀开度MAP，得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度，通过控制节流阀动作进行减小进气量，提高排气温度；

若来自DOC提温需求，则根据发动机转速和扭矩查询DOC提温节流阀开度MAP，得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度，通过控制节流阀动作进行减小进气量，提高排气温度；

若同时接受来自SCR和DOC的提温需求，则DOC的提温需求首先被响应，执行DOC提温节流阀开度MAP；只有当DOC提温需求关闭，再响应SCR提温需求。

[0008] 进一步的，当节流阀提温不能够满足SCR提温需求时，采用尾管喷油提温进行进一步提高排气温度。

[0009] 进一步的，所述尾管喷油提温的具体过程为：首先根据排气流量、DOC前温度和SCR目标温度计算出需求的开环喷油量；再根据SCR前目标温度和当前SCR前温度，查询闭环修正MAP，得到闭环修正系数；修正系数乘以开环喷油量即得到闭环喷油量。

[0010] 进一步的，所述SCR提温需求进行延迟滤波处理后，由排气热管理状态机进行判断。

[0011] 进一步的，所述DOC提温需求进行延迟滤波处理后，由排气热管理状态机进行判断。

[0012] 本发明具有以下优点：

(1) 本发明能够有效提升柴油机排气温度，从而为后处理SCR反应提供最佳反应温度；

(2) 本发明能够有效提升柴油机排气温度，从而为后处理DPF再生提供合适的排气温度；

(3) 本发明能够灵活控制节流阀和尾管喷油改变后处理排气温度，对发动机本体性能没有影响；

(4) 本发明利用准确的温度闭环控制策略，可进行自适应调节排气温度，保证后处理系统充分发挥出性能。

附图说明

[0013] 图1为本发明所述柴油机后处理排气热管理方法的逻辑框图。

[0014] 图2为所述SCR温度需求模块的逻辑框图。

[0015] 图3为所述DPF再生温度需求模块的逻辑框图。

[0016] 图4为所述节流阀提温模块的逻辑框图。

[0017] 图5为所述尾管喷油提温模块的逻辑框图。

[0018] 图6为本发明所述柴油机后处理排气热管理装置的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体附图对本发明作进一步说明。

[0020] 如图6所示，本发明所述柴油机后处理排气热管理装置主要由发动机1、冷却器2、

进气管3、增压器4、排气管5、节流阀6、尾管喷油系统7、DOC前温度传感器8、DPF前温度传感器9、SCR前温度传感器10、SCR后温度传感器11、后处理控制单元DCU12等部件组成；所述发动机1的进气端连接冷却器2的一端，冷却器2的另一端通过进气管3连接增压器4，在发动机1和冷却管2之间的管路上设置节流阀6，发动机1的排气端通过排气管5连接依次布置的DOC、DPF和SCR，在DOC前的排气管5处设置尾管喷油系统7；在所述DOC的前端设置DOC前温度传感器8，在DPF的前端设置DPF前温度传感器9，在SCR的前端和后端分别设置SCR前温度传感器10和SCR后温度传感器11；所述后处理控制单元DCU12通过控制节流阀6和尾管喷油系统7进行发动机排气温度调节，实现发动机排气温度管理。

[0021] 如图1所示，本发明所述柴油机后处理排气热管理方法的基本思路是根据SCR提温需求和DPF再生时温度需求，通过排气热管理状态机调节节流阀和尾管喷油机构进行提高排气温度。当系统判断出DOC或SCR需要提温时，首先考虑调节节流阀，减小节流阀开度，从而减少发动机进气量能够有效提高排气温度。若仅仅调节节流阀还是很难达到SCR需求温度时，需要采用尾管喷油措施进行提温。通过排气尾管喷油装置喷入适量的柴油在DOC上氧化放热，进一步提高SCR温度，满足排放要求。

[0022] 如图1所示，本发明所述柴油机后处理排气热管理方法，主要由以下几个模块完成：SCR温度需求模块、DPF再生温度需求模块、节流阀提温模块和尾管喷油提温模块。

[0023] 以下是每个模块的具体控制逻辑：

(1) SCR温度需求模块：

SCR提温需求的目的是快速提高SCR催化剂入口处的排气温度，以便使排温进入催化剂最佳效率温度区间(约250℃~400℃)，提高催化剂的转化效率。如图2所示，根据SCR前温度和SCR前目标温度进行比较，若SCR前温度低于目标温度，则SCR提温需求释放。为了防止偶然性出现，将SCR提温需求进行延迟滤波处理，即只有一段时间内持续有提温需求系统才做相应。

[0024] (2) DPF再生温度需求模块：

DPF再生提温需求的目的是当DOC前温度较低(约 $< 250^{\circ}\text{C}$)时，喷入到DOC上的燃油不能够被DOC氧化放热，很难达到DPF主动再生需要的550℃以上的高温，因此当DOC温度低于250℃时，需要热管理快速提高DOC排气温度。与SCR提温模块相同，如图3所示，根据DOC前温度和DOC前目标温度进行比较，若DOC前温度低于目标温度，则DOC提温需求释放。为了防止偶然性出现，将DOC提温需求进行延迟滤波处理，即只有一段时间内持续有提温需求系统才做相应。

[0025] (3) 节流阀提温模块：

如图4所示，根据排气热管理状态机，判断温度需求来自SCR提温还是DOC提温。若来自SCR提温需求，则根据发动机转速和扭矩查询SCR提温节流阀开度MAP，得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度，通过控制节流阀动作进行减小进气量，提高排气温度；同理，若来自DOC提温需求，则根据发动机转速和扭矩查询DOC提温节流阀开度MAP，得到当前发动机工况下的节流阀允许最小开度，通过控制节流阀动作进行减小进气量，提高排气温度。若同时接受到来自SCR和DOC的提温请求，那么DOC的提温请求首先被响应，执行DOC提温节流阀开度MAP。只有当DOC温度提升请求关闭，再响应SCR提温需求。

[0026] (4) 尾管喷油提温模块：

在节流阀提温不能够满足SCR提温要求时,采用尾管喷油提温模块进行进一步提高排气温度。一般来说,国六后处理系统主要为DOC-DPF-SCR,DOC放置在SCR上游,即排气先经过DOC、DPF后,再流经SCR后排出。因此,在后处理排气加热时,首先DOC、DPF先被加热,然后SCR再被加热。所以,当SCR低于目标温度时,DOC温度已经能够满足喷油氧化放热的温度条件。在DOC上喷入适当的柴油进行氧化放热,可以进一步提高SCR前的排气温度。如图5所示,首先根据排气流量、DOC前温度和SCR目标温度可以计算出需求的开环喷油量。再根据SCR前目标温度和当前SCR前温度,查询闭环修正MAP,得到闭环修正系数。修正系数乘以开环喷油量即得到闭环喷油量,可以满足SCR提温需求。

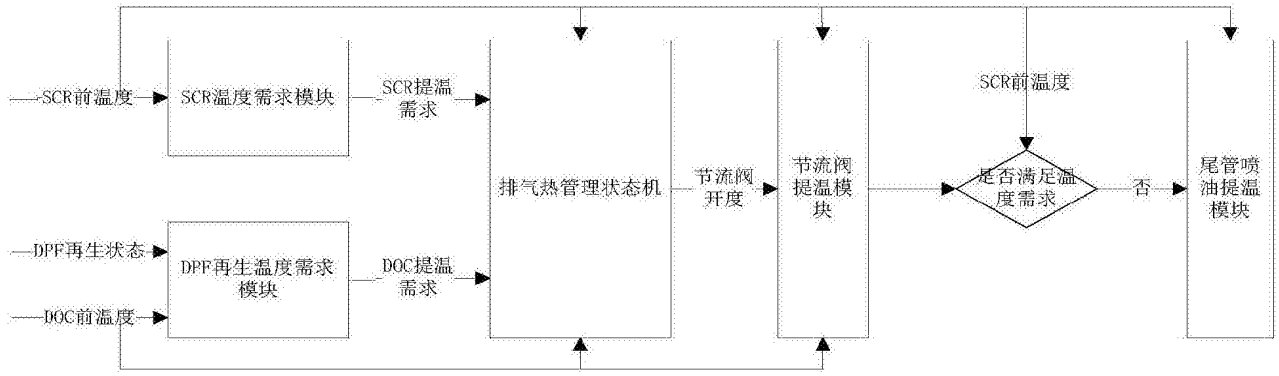


图1

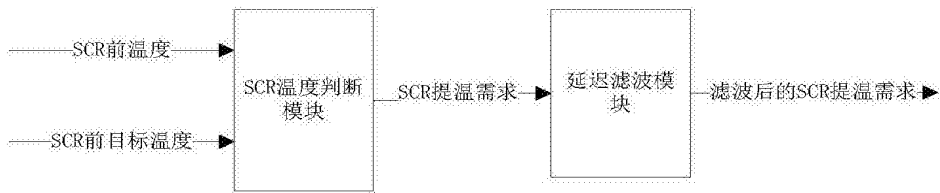


图2

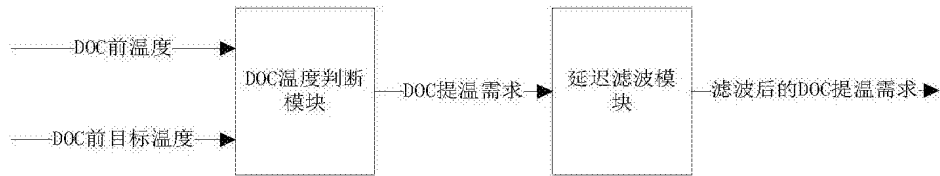


图3

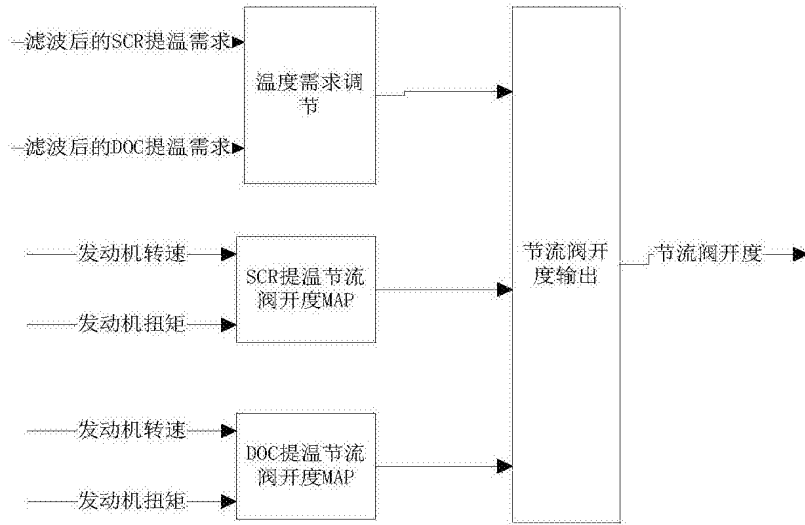


图4

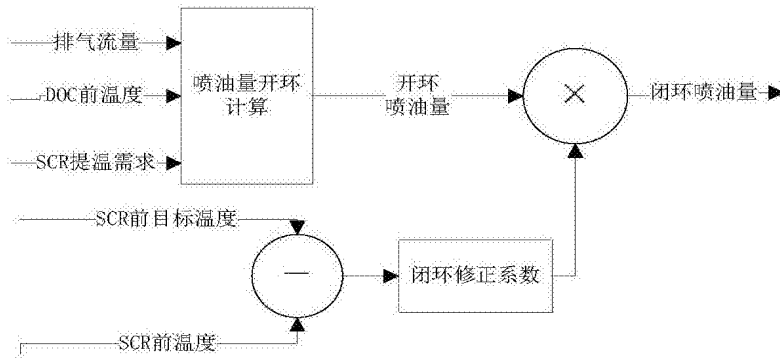


图5

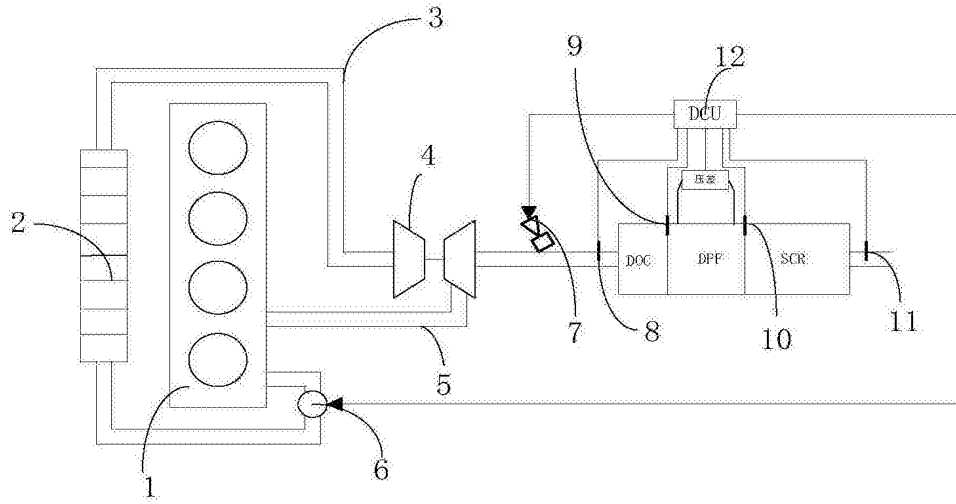


图6