(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118564327 A
(43)申请公布日 2024.08.30

(21)申请号 202410870847.9

(22)申请日 2024.07.01

(71)申请人 中国重汽集团济南动力有限公司
地址 250208 山东省济南市章丘市圣井唐王山路北潘王路西

(72)发明人 张晓 李泽鹏 牛妹妹 孙嘉锴 李志伟

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
专利代理师 吴花

(51)Int.Cl.
F01N 11/00(2006.01)
F01N 9/00(2006.01)
F01N 13/00(2010.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品

(57)摘要

本发明提供一种氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品，采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度；将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中，得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率；计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果，得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本发明的方案，无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度，降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。



CN 118564327 A

1.一种氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,应用于双喷SCR后处理系统,所述双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;所述方法包括:

采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度;

将所述当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述氮氧化物反应效率计算模型输出的所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;所述氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;

计算1与所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算所述当前的第一氮氧化物浓度与所述当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,所述第二氮氧化物浓度为所述前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

2.根据权利要求1所述的氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,所述采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度之前,所述方法还包括:

获取发送机状态数据,并根据所述发送机状态数据确定SCR反应时间;其中,所述发动机的状态数据包括发动机排气质量流量、后处理体积、前级SCR排气温度、排气压力、通用气体参数、排气摩尔参数;

通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率;

根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性确定初始的反应活化能因子和初始的反应因子;

根据所述SCR反应时间、所述不同SCR温度下的表面覆盖率、所述初始的反应活化能因子以及所述初始的反应因子,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型;

基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型;所述校正集包括多个试验SCR温度以及每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率。

3.根据权利要求2所述的氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,所述基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型,包括:

将每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的所述每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率;

根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型。

4.根据权利要求3所述的氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,所述根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型,包括:

根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对所述初始的反应活化能因子和所述初始的反应因子进行校正,得到校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子;

基于所述校正后的反应活化能因子和所述校正后的反应因子,对所述初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型。

5.根据权利要求2所述的氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,所述通过试验确定不同

SCR温度下的表面覆盖率,包括:

在不同SCR温度下,对所述前级SCR模块进行尿素喷射试验,并计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量和最大NH3存储量;

对于每个SCR温度,计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量与最大NH3存储量的比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率。

6.根据权利要求1-5任一项所述的氮氧化物浓度确定方法,其特征在于,所述计算所述当前的第一氮氧化物浓度与所述当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度之后,所述方法还包括:

根据所述第二氮氧化物浓度,确定所述后级SCR模块的尿素喷射量。

7.一种氮氧化物浓度确定装置,其特征在于,应用于双喷SCR后处理系统,所述双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;所述装置包括:

采集模块,用于采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度;

处理模块,用于将所述当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述氮氧化物反应效率计算模型输出的所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;所述氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;

计算模块,用于计算1与所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算所述当前的第一氮氧化物浓度与所述当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,所述第二氮氧化物浓度为所述前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

8.一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上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程序时实现如权利要求1至6任一项所述氮氧化物浓度确定方法。

9.一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,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6任一项所述氮氧化物浓度确定方法。

10.一种计算机程序产品,包括计算机程序,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6任一项所述氮氧化物浓度确定方法。

氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品

技术领域

[0001] 本发明涉及尾气处理技术领域,尤其涉及一种氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品。

背景技术

[0002] 在柴油机汽车尾气后处理系统中,选择性催化还原技术(Selective Catalytic Reduction,简称SCR)已被广泛应用于降低氮氧化物的排放。随着排放的升级和排放要求的提高,更高减排潜力的双喷SCR后处理系统应用越来越广泛。

[0003] 其中,双喷SCR后处理系统包括两级SCR模块。实际应用中,两级SCR模块中间的氮氧化物(NOx)浓度常用于计算后级SCR模块的尿素喷射量,对整个双喷SCR后处理系统的功能实现起到重要作用。

[0004] 在一些示例性技术中,在两级SCR模块中间设置氮氧传感器,以检测两级SCR中间的氮氧化物浓度,双SCR后处理系统的成本和系统复杂度较高。

发明内容

[0005] 本发明提供一种氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品,用以解决现有技术中需要依赖氮氧传感器检测两级SCR中间的氮氧化物浓度,导致的双SCR后处理系统的成本和系统复杂度较高的缺陷,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0006] 本发明提供一种氮氧化物浓度确定方法,应用于双喷SCR后处理系统,所述双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;所述方法包括:采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度;将所述当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述氮氧化物反应效率计算模型输出的所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;所述氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;计算1与所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算所述当前的第一氮氧化物浓度与所述当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,所述第二氮氧化物浓度为所述前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0007] 根据本发明提供的一种氮氧化物浓度确定方法,所述采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度之前,所述方法还包括:获取发送机状态数据,并根据所述发送机状态数据确定SCR反应时间;其中,所述发动机的状态数据包括发动机排气质量流量、后处理体积、前级SCR排气温度、排气压力、通用气体参数、排气摩尔参数;通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率;根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性确定初始的反应活化能因子和初始的反应因子;根据所述SCR反应时间、所述不同SCR温度下的表面覆盖率、所述初始的反应活化能因子以及所述初始的反应因子,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型;基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型;所述校正集包括多个试验SCR温度以及每个试验SCR温度下的参

考氮氧化物反应效率。

[0008] 根据本发明提供的一种氮氧化物浓度确定方法,所述基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型,包括:将每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的所述每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率;根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型。

[0009] 根据本发明提供的一种氮氧化物浓度确定方法,所述根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型,包括:根据所述每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对所述初始的反应活化能因子和所述初始的反应因子进行校正,得到校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子;基于所述校正后的反应活化能因子和所述校正后的反应因子,对所述初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到所述氮氧化物反应效率计算模型。

[0010] 根据本发明提供的一种氮氧化物浓度确定方法,所述通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率,包括:在不同SCR温度下,对所述前级SCR模块进行尿素喷射试验,并计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量和最大NH3存储量;对于每个SCR温度,计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量与最大NH3存储量的比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率。

[0011] 根据本发明提供的一种氮氧化物浓度确定方法,所述计算所述当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度之后,所述方法还包括:根据所述第二氮氧化物浓度,确定所述后级SCR模块的尿素喷射量。

[0012] 本发明还提供一种氮氧化物浓度确定装置,应用于双喷SCR后处理系统,所述双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;所述装置包括:采集模块,用于采集获得所述前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度;处理模块,用于将所述当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到所述氮氧化物反应效率计算模型输出的所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;所述氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;计算模块,用于计算1与所述当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算所述当前的第一氮氧化物浓度与所述当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,所述第二氮氧化物浓度为所述前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0013] 本发明还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述任一种所述氮氧化物浓度确定方法。

[0014] 本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述氮氧化物浓度确定方法。

[0015] 本发明还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述氮氧化物浓度确定方法。

[0016] 本发明提供的氮氧化物浓度确定方法、装置、设备、存储介质及产品,基于氮氧化

物反应效率计算模型可以得到当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率,其中,氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;通过计算前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本发明的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明提供的氮氧化物浓度确定方法的流程示意图之一。

[0019] 图2是本发明提供的双喷SCR后处理系统的结构示意图。

[0020] 图3是本发明提供的氮氧化物浓度确定方法的流程示意图之二。

[0021] 图4是本发明提供的氮氧化物浓度确定装置的结构示意图。

[0022] 图5是本发明提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面结合图1-图3描述本发明的氮氧化物浓度确定方法。

[0025] 图1是本发明提供的氮氧化物浓度确定方法的流程示意图之一,该氮氧化物浓度确定方法该应用于双喷SCR后处理系统,双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;如图1所示,该方法包括步骤101、步骤102、步骤103和步骤104。

[0026] 实际应用中,该氮氧化物浓度确定方法的执行主体可以为氮氧化物浓度确定装置,氮氧化物浓度确定装置的实现方式有多种,比如,可以通过计算机程序实现,例如,应用软件等;或者,例如,芯片等。也可以实现为存储有相关计算机程序的介质,例如,U盘、云盘等;再或者,还可以通过集成或安装有相关计算机程序的实体装置实现,比如,服务器等。

[0027] 图2是本发明提供的双喷SCR后处理系统的结构示意图。如图2所示,双喷SCR后处理系统与发动机20连接。双喷SCR后处理系统包括:前级选择性催化还原(Selective Catalytic Reduction,简称SCR)模块21、前级氨气氧化催化器(Ammonia Slip Catalyst,简称ASC)模块22、氧化型催化器(Diesel Oxidation Catalyst,简称DOC)模块23、壁流式颗粒捕集器(Diesel Particulate Filter,简称DPF)模块24、后级选择性催化还原(SCR)模块

25以及后级氨气氧化催化器(Ammonia Slip Catalyst,简称ASC)模块26。

[0028] 步骤101、采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。

[0029] 实际中,汽车发动机燃烧过程中生成大量的一氧化氮(NO),当其经排气管排入大气后,在大气条件下与氧或臭氧结合形成二氧化氮(NO_2)。本实施例中,氮氧化物可以为一氧化氮和二氧化氮,氮氧化物可以表示为NOx。

[0030] 其中,SCR温度是指影响前级SCR模块对氮氧化物反应效率的温度值。本实施中,对于SCR温度不做具体限定,例如,SCR温度可以为流经前级SCR模块的气流温度;再例如,SCR温度也可以为前级SCR模块的内部温度;再例如SCR温度也可以是前级SCR模块前端面温度;再例如,SCR温度也可以是前级SCR模块后端面温度。

[0031] 结合图2,第一氮氧化物浓度是指未经前级SCR模块处理的氮氧化物浓度,即前级SCR模块中输入的氮氧化物浓度。可以在前级SCR模块21与发动机20之间可以设置氮氧化物传感器和温度传感器,通过氮氧化物传感器和温度传感器可以分别采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。

[0032] 步骤102、将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率。

[0033] 其中,氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型。可以理解的是,氮氧化物反应效率计算模型可以根据当前输入的SCR温度,确定当前输入的SCR温度对应的氮氧化物反应效率。

[0034] 需要说明的是,本实施例中构建的氮氧化物反应效率计算模型,考虑了SCR温度和氮氧化物反应效率的影响。实际中,还可以综合考虑影响氮氧化物反应效率其它影响因素,构建氮氧化物反应效率计算模型。本实施例中构建的氮氧化物反应效率计算模型仅作为示例,对氮氧化物反应效率的确定方式进行示例说明。

[0035] 步骤103、计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率。

[0036] 步骤104、计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度。

[0037] 其中,当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率为1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果。第二氮氧化物浓度为前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0038] 其中,氮氧化物反应效率的取值范围为$[0,1]$。具体的,获得氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之后,计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率。进一步的,计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,即第二氮氧化物浓度。

[0039] 作为示例,在一种可能的实施方式中,可以基于反应动力学预先构建氮氧化物未反应效率计算模型。在此基础上,将当前的SCR温度输入至氮氧化物未反应效率计算模型中,获得氮氧化物未反应效率计算模型输出的氮氧化物未反应效率。进一步的,计算氮氧化物未反应效率与当前的第一氮氧化物浓度的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度。

[0040] 结合图2,现有技术中,在两级SCR模块中间设置氮氧传感器,以检测两级SCR中间

的氮氧化物浓度。在两级SCR模块中间设置氮氧传感器,会增加双SCR后处理系统的成本和系统复杂度,并且氮氧传感器易受到外界因素的影响,例如,柴油机尾气中氨和碳氢化合物等成分的影响,氮氧传感器检测到的第二氮氧化物的准确性较低。本实施例中,无需氮氧传感器进行前级SCR模块21和后级SCR模块25之间的氮氧化物浓度,避免了外界因素对第二氮氧化物浓度检测准确性的影响,提高了检测到的第二氮氧化物浓度的准确性。

[0041] 本实施例中,基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;通过计算前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本实施例的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0042] 此外,在一种可能的实施方式中,在上述实施例的基础上,上述步骤104之后,上述氮氧化物浓度确定方法还包括:根据第二氮氧化物浓度,确定后级SCR模块的尿素喷射量。

[0043] 结合图2,计算得到第二氮氧化物浓度之后,可以根据第二氮氧化物浓度计算后级SCR模块25的尿素喷射量。本实施方式中,基于计算得到的第二氮氧化物浓度,可以对整个双SCR后处理系统的功能实现起到重要作用。例如,评估后级SCR模块25的尿素喷射量是否满足尾气处理需要;再例如,根据后级SCR模块25的尿素喷射量,调整双SCR后处理系统以使后级SCR模块的尿素喷射量25满足尾气处理需要。因此,本实施方式,实现了双SCR后处理系统的准确控制。

[0044] 作为示例,图3是本发明提供的氮氧化物浓度确定方法的流程示意图之二,对于氮氧化物反应效率计算模型的构建过程,在一种可能的实施方式中,如图3所示,在上述实施例的基础上,上述步骤101之前,上述氮氧化物浓度确定方法还包括步骤301至步骤305。

[0045] 步骤301、获取发送机状态数据,并根据发送机状态数据确定SCR反应时间。

[0046] 其中,发动机的状态数据包括发动机排气质量流量、后处理体积、前级SCR排气温度、排气压力、通用气体参数、排气摩尔参数。

[0047] 具体的,发动机排气质量流量表示为dmEG(kg/h),后处理体积表示为volCAT(L),前级SCR排气温度表示为T6(℃),排气压力表示为pEG(单位bar),通用气体参数表示为Rgas,排气摩尔参数表示为MolEG(单位g/mol)。作为示例,通用气体参数Rgas的数值设置为8.31446,排气摩尔参数MolEG的数值设置为28.5。

[0048] 进一步的,根据发送机状态数据确定SCR反应时间。具体的,SCR反应时间表示为Tidura,SCR反应时间的表达式如下。

[0049] $$Tidura = \frac{volCAT/1000}{\left(\frac{dmEG}{3600}\right) * Rgas * (T6 + 273.15) * \frac{0.01}{(pEG * MolEG)}}$$

[0050] 步骤302、通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率。

[0051] 实际应用中,可以针对不同SCR温度,分别进行试验,根据试验结果数据确定不同温度下的表面覆盖率。需要说明的是,上述试验可以是指发动机台架试验,也可以是整车排放物测试试验。

[0052] 此外,上述实验也可以是尿素喷射试验,在一种示例中,上述步骤302包括:在不同SCR温度下,对前级SCR模块进行尿素喷射试验,并计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量和最大NH3存储量;对于每个SCR温度,计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量与最大NH3存储量的

比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率。

[0053] 具体的,对于每个SCR温度,在该SCR温度下,控制SCR停止喷射尿素,将SCR反应内部的NH3彻底反应掉,以保证第二氮氧化物浓度与第一氮氧化物浓度基本一致。

[0054] 进一步的,在该SCR温度下,控制SCR过量喷射尿素,300℃以下按照1.5系数过喷,300℃以上按照1.2系数过喷,过喷后通过傅里叶变换红外光谱(Fourier Transform infrared spectroscopy,简称FTIR)多组分分析仪测量的NH3的浓度明显上升。

[0055] 进一步的,在该SCR温度下,控制SCR停止喷射尿素,本阶段计算NH3覆盖及存储量的过程,转换掉的氮氧化物均由双喷SCR后处理系统的NH3覆盖存储,可以精确计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量$SCR_{nh3cat1}$和最大NH3存储量$SCR_{NH3maxCAT1}$。

[0056] 进一步的,计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量$SCR_{nh3cat1}$与最大NH3存储量$SCR_{NH3maxCAT1}$的比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率θ。

[0057] $$\theta = \frac{SCR_{nh3CAT1}}{SCR_{NH3_{maxCAT1}}}$$

[0058] 步骤303、根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性确定初始的反应活化能因子和初始的反应因子。

[0059] 步骤304、根据SCR反应时间、不同SCR温度下的表面覆盖率、初始的反应活化能因子以及初始的反应因子,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型。

[0060] 具体的,初始的反应活化能因子表示为$SCR_{egyactcat1}$,初始的反应因子表示为$SCR_{facFrqcat1}$,结合上述步骤301确定的SCR反应时间Tidura以及步骤302确定的不同SCR温度下的表面覆盖率θ,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型。初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的氮氧化物反应效率η的表达式如下。

[0061] $$\eta = 1 - e^{\left(-e^{\frac{-SCR_{egyactcat1}}{(T6+273.15)*Rgas}}*SCR_{facFrqcat1}*Tidura*\theta\right)}$$

[0062] 其中,T6为前级SCR排气温度,Rgas为通用气体参数表示。

[0063] 步骤305、基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0064] 其中,校正集包括多个试验SCR温度以及每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率。需要说明的是,校正集可以根据发动机台架试验数据获得,也可以根据整车排放物测试获得。

[0065] 具体的,在一种可能的实施方式中,上述步骤305包括:将每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率;根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0066] 作为示例,实际氮氧化物反应效率表示为η_1,参考氮氧化物反应效率表示为η_2。具体的,将校正集中每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率η_1,根据统计学方法,计算所有试验SCR温度下实际氮氧化物反应效率η_1与参考氮氧化物反应效率η_2之间的差异。例如,计算所有试验SCR温度下实际氮氧化物反应效率η_1与参考氮氧化

物反应效率η_2之间的方差。

[0067] 进一步的,根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。可以理解的是,经过校正后的氮氧化物反应效率计算模型,可以根据输入的SCR温度,输出准确的氮氧化物反应效率。

[0068] 具体的,对于氮氧化物反应效率计算模型的校正过程,在一种示例中,上述根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型,包括:根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的反应活化能因子和初始的反应因子进行校正,得到校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子;基于校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0069] 结合上述说明,初始的反应活化能因子和初始的反应因子是根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性获得的,为氮氧化物反应效率计算模型的重要参数,因此,根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的反应活化能因子和初始的反应因子进行校正,可以实现对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0070] 本实施方式中,基于反应动力学构建初始的氮氧化物反应效率计算模型,并根据校正集对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。在此基础上,基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本实施方式的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0071] 本实施例提供的氮氧化物浓度确定方法中,采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率,其中,氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;通过计算前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本实施例的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0072] 下面对本发明提供的氮氧化物浓度确定装置进行描述,下文描述的氮氧化物浓度确定装置与上文描述的氮氧化物浓度确定方法可相互对应参照。

[0073] 图4是本发明提供的氮氧化物浓度确定装置的结构示意图。该氮氧化物浓度确定装置该应用于双喷SCR后处理系统,双喷SCR后处理系统包括前级SCR模块和后级SCR模块;如图4所示,上述氮氧化物浓度确定装置包括:采集模块41、处理模块42和计算模块43。

[0074] 上述采集模块41,用于采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。

[0075] 其中,SCR温度是指影响前级SCR模块对氮氧化物反应效率的温度值。本实施中,对于SCR温度不做具体限定,例如,SCR温度可以为流经前级SCR模块的气流温度;再例如,SCR温度也可以为前级SCR模块的内部温度;再例如SCR温度也可以是前级SCR模块前端面温度;

再例如,SCR温度也可以是前级SCR模块后端面温度。

[0076] 结合图2,第一氮氧化物浓度是指未经前级SCR模块处理的氮氧化物浓度,即前级SCR模块中输入的氮氧化物浓度。可以在前级SCR模块21与发动机20之间可以设置氮氧化物传感器和温度传感器,采集模块41通过氮氧化物传感器和温度传感器可以分别采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。

[0077] 上述处理模块42,用于将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型。

[0078] 可以理解的是,氮氧化物反应效率计算模型可以根据当前输入的SCR温度,确定当前输入的SCR温度对应的氮氧化物反应效率。

[0079] 需要说明的是,本实施例中构建的氮氧化物反应效率计算模型,考虑了SCR温度和氮氧化物反应效率的影响。实际中,还可以综合考虑影响氮氧化物反应效率其它影响因素,构建氮氧化物反应效率计算模型。本实施例中构建的氮氧化物反应效率计算模型仅作为示例,对氮氧化物反应效率的确定方式进行示例说明。

[0080] 上述计算模块43,用于计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,第二氮氧化物浓度为前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0081] 其中,氮氧化物反应效率的取值范围为$[0,1]$。具体的,处理模块42获得氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之后,计算模块43计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率。进一步的,计算模块43计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,即第二氮氧化物浓度。

[0082] 作为示例,在一种可能的实施方式中,可以基于反应动力学预先构建氮氧化物未反应效率计算模型。在此基础上,处理模块42还用于将当前的SCR温度输入至氮氧化物未反应效率计算模型中,获得氮氧化物未反应效率计算模型输出的氮氧化物未反应效率。进一步的,计算模块43计算氮氧化物未反应效率与当前的第一氮氧化物浓度的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度。

[0083] 结合图2,现有技术中,在两级SCR模块中间设置氮氧传感器,以检测两级SCR中间的氮氧化物浓度。在两级SCR模块中间设置氮氧传感器,会增加双SCR后处理系统的成本和系统复杂度,并且氮氧传感器易受到外界因素的影响,例如,柴油机尾气中氨和碳氢化合物等成分的影响,氮氧传感器检测到的第二氮氧化物的准确性较低。本实施例中,无需氮氧传感器进行前级SCR模块21和后级SCR模块25之间的氮氧化物浓度,避免了外界因素对第二氮氧化物浓度检测准确性的影响,提高了检测到的第二氮氧化物浓度的准确性。

[0084] 本实施例中,处理模块42基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;计算模块43通过计算前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本实施例的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和

后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0085] 此外,在一种可能的实施方式中,在上述实施例的基础上,上述氮氧化物浓度确定装置还包括:第一确定模块,用于根据第二氮氧化物浓度,确定后级SCR模块的尿素喷射量。

[0086] 结合图2,计算模块43计算得到第二氮氧化物浓度之后,第一确定模块可以根据第二氮氧化物浓度计算后级SCR模块25的尿素喷射量。本实施方式中,基于计算得到的第二氮氧化物浓度,可以对整个双SCR后处理系统的功能实现起到重要作用。例如,评估后级SCR模块25的尿素喷射量是否满足尾气处理需要;再例如,根据后级SCR模块25的尿素喷射量,调整双SCR后处理系统以使后级SCR模块25的尿素喷射量满足尾气处理需要。因此,本实施方式,实现了双SCR后处理系统的准确控制。

[0087] 作为示例,在一种可能的实施方式中,上述氮氧化物浓度确定装置还包括第二确定模块、第三确定模块、第四确定模块、构建模块和校正模块。

[0088] 上述第二确定模块,用于获取发送机状态数据,并根据发送机状态数据确定SCR反应时间。其中,发动机的状态数据包括发动机排气质量流量、后处理体积、前级SCR排气温度、排气压力、通用气体参数、排气摩尔参数。

[0089] 具体的,发动机排气质量流量表示为dmEG(kg/h),后处理体积表示为volCAT(L),前级SCR排气温度表示为T6(℃),排气压力表示为pEG(单位bar),通用气体参数表示为Rgas,排气摩尔参数表示为MolEG(单位g/mol)。

[0090] 进一步的,第二确定模块根据发送机状态数据确定SCR反应时间。具体的,SCR反应时间表示为Tidura,SCR反应时间的表达式如下。

[0091] $$Tidura = \frac{volCAT/1000}{\left(\frac{dmEG}{3600}\right) * Rgas * (T6 + 273.15) * \frac{0.01}{(pEG * MolEG)}}$$

[0092] 上述第三确定模块,用于通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率。

[0093] 实际应用中,可以针对不同SCR温度,分别进行试验,根据试验结果数据确定不同温度下的表面覆盖率。需要说明的是,上述试验可以是指发动机台架试验,也可以是整车排放物测试试验。

[0094] 此外,上述实验也可以是尿素喷射试验,在一种示例中,上述第三确定模块,具体用于:在不同SCR温度下,对前级SCR模块进行尿素喷射试验,并计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量和最大NH3存储量;对于每个SCR温度,计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量与最大NH3存储量的比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率。

[0095] 具体的,对于每个SCR温度,第三确定模块在该SCR温度下,控制SCR停止喷射尿素,将SCR反应内部的NH3彻底反应掉,以保证第二氮氧化物浓度与第一氮氧化物浓度基本一致。

[0096] 进一步的,发动机在该SCR温度下,第三确定模块控制SCR过量喷射尿素,300℃以下按照1.5系数过喷,300℃以上按照1.2系数过喷,过喷后通过傅里叶变换红外光谱(Fourier Transform infrared spectroscopy,简称FTIR)多组分分析仪测量的NH3的浓度明显上升。

[0097] 进一步的,发动机在该SCR温度下,第三确定模块控制SCR停止喷射尿素,本阶段计算NH3覆盖及存储量的过程,转换掉的氮氧化物均由双喷SCR后处理系统的NH3覆盖存储,可以精确计算不同SCR温度下的NH3覆盖存储量$SCR_{nh3cat1}$和最大NH3存储量$SCR_{NH3maxCAT1}$。

[0098] 进一步的,第三确定模块计算该SCR温度下的NH3覆盖存储量$SCR_{nh3cat1}$与最大NH3存储量$SCR_{NH3maxCAT1}$的比值,得到该SCR温度下的表面覆盖率θ。

[0099] $$\theta = \frac{SCR_{nh3CAT1}}{SCR_{NH3_{maxCAT}1}}$$

[0100] 上述第四确定模块,用于根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性确定初始的反应活化能因子和初始的反应因子。

[0101] 上述构建模块,用于根据SCR反应时间、不同SCR温度下的表面覆盖率、初始的反应活化能因子以及初始的反应因子,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型。

[0102] 具体的,初始的反应活化能因子表示为$SCR_{egyactcat1}$,初始的反应因子表示为$SCR_{facFrqcat1}$,结合上述第二确定模块确定的SCR反应时间Tidura以及上述第三确定模块确定的不同SCR温度下的表面覆盖率θ,构建模块构建初始的氮氧化物反应效率计算模型。初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的氮氧化物反应效率η的表达式如下。

[0103] $$\eta = 1 - e^{\left(-e^{\frac{-SCR_{egyactcat1}}{(T6+273.15)*Rgas}*SCR_{facFrqcat1}*Tidura*\theta}\right)}$$

[0104] 其中,T6为前级SCR排气温度,Rgas为通用气体参数表示。

[0105] 上述校正模块,用于基于校正集,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型;校正集包括多个试验SCR温度以及每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率。

[0106] 需要说明的是,校正集可以根据发动机台架试验数据获得,也可以根据整车排放物测试获得。

[0107] 具体的,在一种可能的实施方式中,上述校正模块,包括:输入单元,用于将每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率;校正单元,用于根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0108] 作为示例,实际氮氧化物反应效率表示为η_1,参考氮氧化物反应效率表示为η_2。具体的,输入单元将校正集中每个试验SCR温度输入至初始的氮氧化物反应效率计算模型中,得到初始的氮氧化物反应效率计算模型输出的每个训练SCR温度下的实际氮氧化物反应效率η_1;校正单元根据统计学方法,计算所有试验SCR温度下实际氮氧化物反应效率η_1与参考氮氧化物反应效率η_2之间的差异。

[0109] 进一步的,校正单元根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率和实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。可以理解的是,经过校正后的氮氧化物反应效率计算模型,可以根据输入的SCR温度,输出准确的氮氧化物反应效率。

[0110] 具体的,在一种示例中,上述校正单元,具体用于:根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的反应活化能因子和初始的反应因子进行校正,得到校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子;基于校正后的反应活化能因子和校正后的反应因子,对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0111] 结合上述说明,初始的反应活化能因子和初始的反应因子是根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性获得的,为氮氧化物反应效率计算模型的重要参数,因此,校正单元根据每个试验SCR温度下的参考氮氧化物反应效率与实际氮氧化物反应效率之间的差异,对初始的反应活化能因子和初始的反应因子进行校正,可以实现对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。

[0112] 本实施方式中,构建模块基于反应动力学构建初始的氮氧化物反应效率计算模型,校正模块根据校正集对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正,得到氮氧化物反应效率计算模型。在此基础上,基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本实施方式的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0113] 本实施例提供的氮氧化物浓度确定装置中,处理模块基于氮氧化物反应效率计算模型可以得到当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率,其中,氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型;计算模块通过计算前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。本发明的方案,无需氮氧传感器就可以准确确定前级SCR模块和后级SCR模块之间的氮氧化物浓度,降低了双SCR后处理系统的成本和系统复杂度。

[0114] 图5示例了一种电子设备的实体结构示意图,如图5所示,该电子设备可以包括:处理器(processor)510、通信接口(Communications Interface)520、存储器(memory)530和通信总线540,其中,处理器510,通信接口520,存储器530通过通信总线540完成相互间的通信。处理器510可以调用存储器530中的逻辑指令,以执行氮氧化物浓度确定方法,该方法包括:采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型。计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,第二氮氧化物浓度为前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0115] 此外,上述的存储器530中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0116] 另一方面,本发明还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,计算机程序可存储在非暂态计算机可读存储介质上,所述计算机程序被处理器执行

时,计算机能够执行上述各方法所提供的氮氧化物浓度确定方法,该方法包括:采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型。计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,第二氮氧化物浓度为前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0117] 又一方面,本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各方法提供的氮氧化物浓度确定方法,该方法包括:采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度。将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中,得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率;氮氧化物反应效率计算模型是基于反应动力学构建并经过校正的模型。计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果,得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率;计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果,得到第二氮氧化物浓度;其中,第二氮氧化物浓度为前级SCR模块和所述后级SCR模块之间的氮氧化物浓度。

[0118] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0119] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0120] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。


101
采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度
102
将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中，得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率
103
计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果，得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率
104
计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果，得到第二氮氧化物浓度

图1

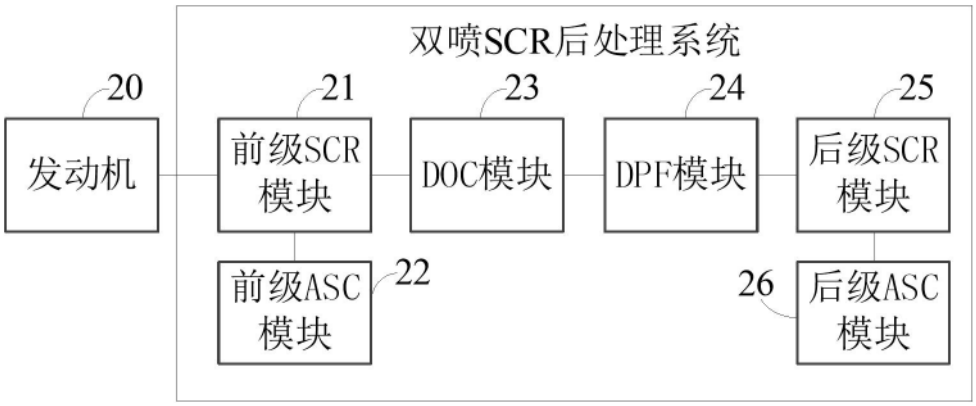

双喷SCR后处理系统
20
发动机
21
前级SCR模块
23
DOC模块
24
DPF模块
25
后级SCR模块
前级ASC模块
22
26
后级ASC模块

图2

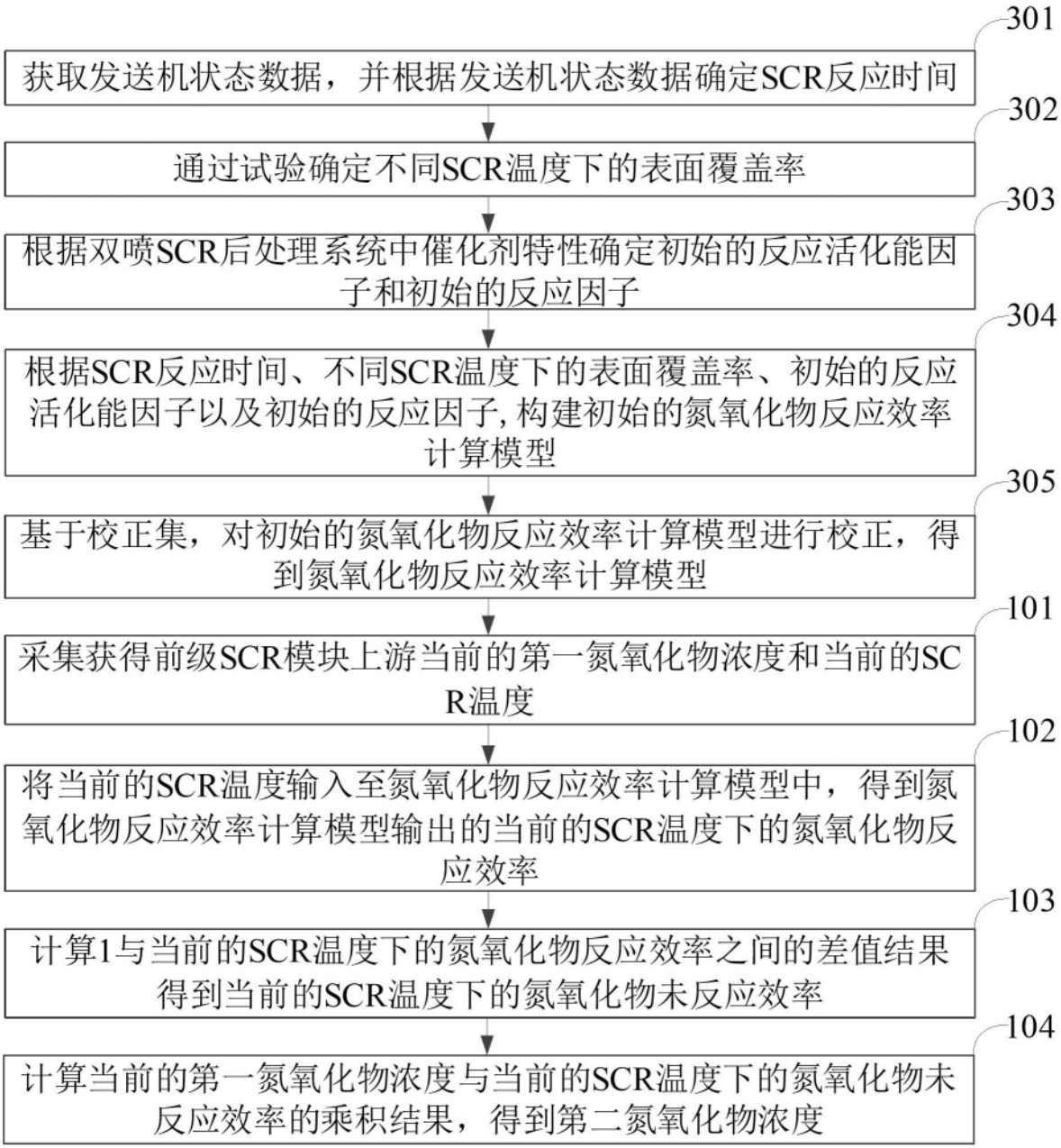

301
获取发送机状态数据，并根据发送机状态数据确定SCR反应时间
302
通过试验确定不同SCR温度下的表面覆盖率
303
根据双喷SCR后处理系统中催化剂特性确定初始的反应活化能因子和初始的反应因子
304
根据SCR反应时间、不同SCR温度下的表面覆盖率、初始的反应活化能因子以及初始的反应因子,构建初始的氮氧化物反应效率计算模型
305
基于校正集，对初始的氮氧化物反应效率计算模型进行校正，得到氮氧化物反应效率计算模型
101
采集获得前级SCR模块上游当前的第一氮氧化物浓度和当前的SCR温度
102
将当前的SCR温度输入至氮氧化物反应效率计算模型中，得到氮氧化物反应效率计算模型输出的当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率
103
计算1与当前的SCR温度下的氮氧化物反应效率之间的差值结果得到当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率
104
计算当前的第一氮氧化物浓度与当前的SCR温度下的氮氧化物未反应效率的乘积结果，得到第二氮氧化物浓度

图3

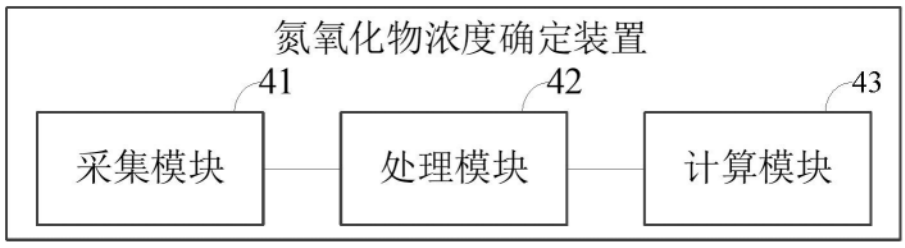

氮氧化物浓度确定装置
41
采集模块
42
处理模块
43
计算模块

图4

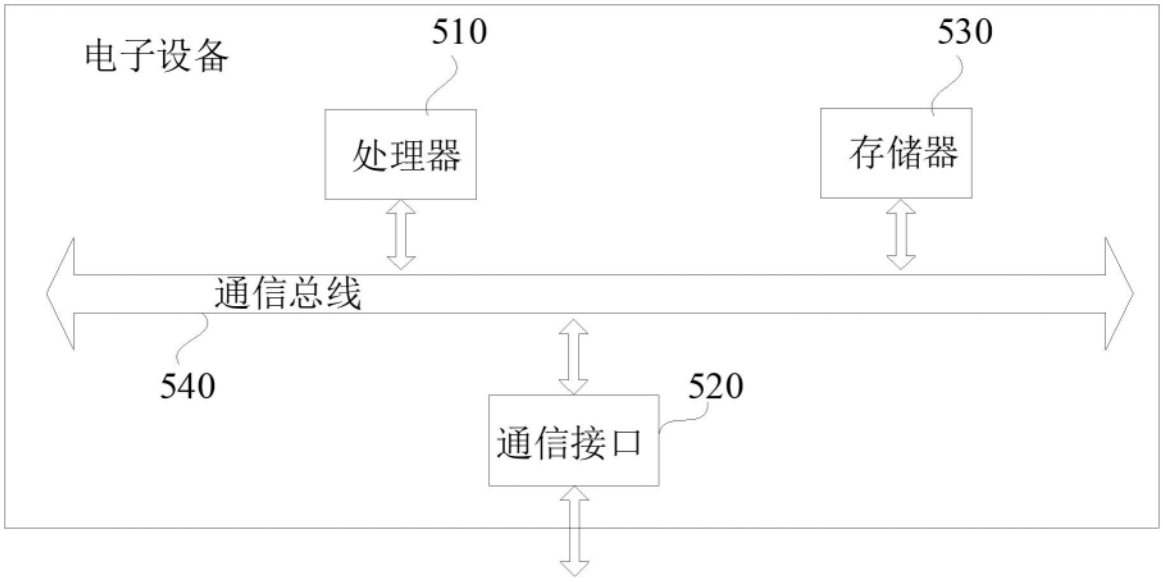


图5