



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112580903 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(21) 申请号 201910920552.7

(22) 申请日 2019.09.27

(71) 申请人 华晨宝马汽车有限公司

地址 110044 辽宁省沈阳市大东区山嘴子路14号

(72) 发明人 陈衡岳 王璐 李建珍 杨咏

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038

代理人 宋岩

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/04 (2012.01)

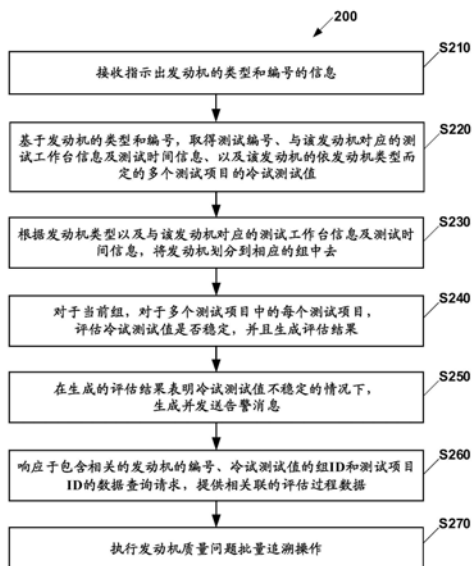
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于评估发动机质量稳定性的方法和装置及存储介质

(57) 摘要

公开了用于评估发动机质量稳定性的方法和装置及存储介质。用于评估发动机质量稳定性的方法包括：对于生产线上的多台发动机中的每台发动机：接收指示出发动机的类型和编号的信息；基于发动机的类型和编号，取得发动机的与多个测试项目有关的冷试测试值，其中所述多个测试项目是依发动机的类型而定的；至少根据发动机的类型对所述多台发动机的冷试测试值进行分组；及对于每一组冷试测试值，对于所述多个测试项目中的每个测试项目，评估冷试测试值是否稳定，并且生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。



1. 一种用于评估发动机质量稳定性的方法,其特征在于,包括:
对于生产线上的多台发动机中的每台发动机:
接收指示出发动机的类型和编号的信息;
基于发动机的类型和编号,取得发动机的与多个测试项目有关的冷试测试值,其中所述多个测试项目是依发动机的类型而定的;
至少根据发动机的类型对所述多台发动机的冷试测试值进行分组;及
对于每一组冷试测试值,对于所述多个测试项目中的每个测试项目,评估冷试测试值是否稳定,并且生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
对于生产线上的多台发动机中的每台发动机:基于发动机的类型和编号,取得与发动机对应的执行冷试测试的工作台的信息以及与发动机对应的执行冷试测试的时间的信息,并且其中,根据发动机的类型、与发动机对应的执行冷试测试的工作台的信息、和与发动机对应的执行冷试测试的时间的信息,对所述多台发动机的冷试测试值进行分组。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在生成的评估结果表明冷试测试值不稳定的情况下,生成并发送告警消息,其中告警消息包括以下内容项:相关的发动机的编号、冷试测试值的组标识、测试项目标识、相关的冷试测试值、以及冷试测试值被评估为不稳定的原因。
4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:响应于包含相关的发动机的编号、冷试测试值的组标识和测试项目标识的数据查询请求,提供相关联的评估过程数据。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,对于每一组冷试测试值,对于所述多个测试项目中的每个测试项目,评估冷试测试值是否稳定包括:
对于每一组冷试测试值,对于所述多个测试项目中的每个测试项目,
确定预定数量的冷试测试值的均值和方差,
基于所确定的均值和方差,使用评估模型来评估冷试测试值是否稳定。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,在以下评估准则中的至少一个被满足的情况下,评估模型评估冷试测试值不稳定:
某个个体冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_1\sigma, \mu+n_1\sigma]$ 之外;
连续P1个冷试测试值处在 μ 的同侧;
连续P1个冷试测试值具有相同的变化趋势;
连续P2个冷试测试值中有等于或多于P3个冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_2\sigma, \mu+n_2\sigma]$ 之外;及
连续P2个冷试测试值中有等于或多于P3个冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_3\sigma, \mu+n_3\sigma]$ 之内;
其中, μ 表示均值, σ 表示方差,P1、P2、P3、 n_1 、 n_2 、 n_3 是可配置的评估参数,并且其中,P1、P2、P3是正整数, $P3 \leq P2$, n_1 、 n_2 、 n_3 是任意数值。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
接收指定了测试项目和针对该测试项目的数值范围的信息;
接收所述多台发动机中的感兴趣的一组发动机的编号;及
根据所指定的测试项目和数值范围,参考所述多台发动机的所取得的冷试测试值,输

出所述一组发动机中的、关于所指定的测试项目的冷试测试值满足所指定的数值范围的发动机的编号以及相应的关于所指定的测试项目的冷试测试值。

8. 一种用于评估发动机质量稳定性的装置,其特征在於,包括:用于执行如权利要求1-7中的任一项所述的方法的模块。

9. 一种用于评估发动机质量稳定性的装置,其特征在於,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个存储设备,所述至少一个存储设备存储有指令,当所述指令由所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器执行如权利要求1-7中的任一项所述的方法。

10. 一种非瞬态计算机可读存储介质,其特征在於,存储有指令,当所述指令由处理器执行时使得执行如权利要求1-7中的任一项所述的方法。

用于评估发动机质量稳定性的方法和装置及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及用于评估发动机质量稳定性的方法和装置及存储介质。

背景技术

[0002] 发动机冷试是用来检测内燃机装配质量的一种方法。当采用此技术检测发动机时,发动机不需要燃料来运行,也不需要冷却液进行冷却。被测试的发动机进入测试台,通过测试台的伺服电动机驱动发动机以不同的速度旋转。同时,测试系统通过数据采集卡采集发动机进气口、出气口、油道等处的测试过程数据,以提供给后期分析系统使用,从而确定发动机是否被正确装配。

[0003] 发动机冷试测试台是实施发动机冷试的工作环境。目前主流的发动机冷试测试台供应商包括蒂森克虏伯、KUKA(库卡)、AVL、孚罗里西、ADT、A&G等。发动机冷试测试台可以对每台发动机进行最多2000个测试项目的测试,并采集相应的测试值。测试项目例如可以包括扭矩、转速、水压、油压、油温等等。发动机冷试测试台通常包括并行地执行冷试测试的多个工作台。

[0004] 在目前主流的发动机冷试测试台中,可以对冷试测试值配置静态的测试阈值以评估发动机各项技术指标是否满足发动机的设计要求。

发明内容

[0005] 本公开的一个目的是提供一种改进的发动机质量稳定性评估方法和装置。

[0006] 本公开提出了用于评估发动机质量稳定性的方法,该方法包括:对于生产线上的多台发动机中的每台发动机:接收指示出发动机的类型和编号的信息;基于发动机的类型和编号,取得发动机的与多个测试项目有关的冷试测试值,其中所述多个测试项目是依发动机的类型而定的;至少根据发动机的类型对所述多台发动机的冷试测试值进行分组;及对于每一组冷试测试值,对于所述多个测试项目中的每个测试项目,评估冷试测试值是否稳定,并且生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。

[0007] 从参考附图的以下描述中,本公开其他特征和优点将变得清楚。

附图说明

[0008] 并入说明书中并构成说明书的一部分的附图图示了本公开的实施例,并且与说明书一起用于解释本公开的原理而没有限制。在各图中,类似的标号用于表示类似的项目。

[0009] 图1是根据本公开的一些实施例的示例性发动机质量稳定性评估装置的框图。

[0010] 图2是图示根据本公开的一些实施例的示例性发动机质量稳定性评估方法的流程图。

[0011] 图3是图示根据本公开的一些实施例的示例评估操作的流程图。

[0012] 图4是图示根据本公开的一些实施例的示例发动机质量问题批量追溯操作的流程图。

[0013] 图5示出了根据本公开的一些实施例的其中可应用本公开的一般硬件环境。

具体实施方式

[0014] 在以下详细描述中,阐述了许多具体细节以提供对所描述的示例性实施例的透彻理解。但是,对于本领域技术人员清楚的是,所描述的实施例可以在没有这些具体细节中的一些或全部的情况下进行实践。在所描述的示例性实施例中,为了避免不必要地模糊本公开的概念,没有详细描述众所周知的结构或处理步骤。

[0015] 下文所示的每个框图内的方框可以通过硬件、软件、固件或其任意组合来实现以实现本公开的原理。本领域技术人员应该理解的是,每个框图中描述的方框可以被组合或分成子框来实现本公开的原理。

[0016] 本公开中呈现的方法的步骤旨在是说明性的。在一些实施例中,该方法可以用未描述的一个或多个附加步骤来完成和/或在没有所讨论的一个或多个步骤的情况下完成。此外,方法的步骤被图示和描述的顺序并不旨在是限制性的。

[0017] 以下,以针对车辆的发动机的稳定性评估为例给出描述。

[0018] 图1是根据本公开的一些实施例的示例性发动机质量稳定性评估装置100的框图。如图1所示,装置100可以包括:信息接收模块110、数据取得模块120、冷试测试值分组模块130、和质量稳定性评估模块140。装置100还可以包括:告警模块150、数据查询模块160、和质量问题批量追溯模块170。此外,装置100还可以包括存储设备180。

[0019] 信息接收模块110可以从发动机生产控制系统接收发动机生产线上的多台发动机中的每台发动机的、指示出发动机的类型和编号的信息。该发动机生产线同时生产多种类型的发动机,比如3缸发动机、4缸发动机、以及其下属的各个子类型(比如横置型和纵置型等)发动机。在本公开中,将各个子类型的发动机视为不同类型的发动机。可替代地,可以根据实际需求对发动机进行更粗或更新的类型划分。发动机编号唯一地标识一台发动机。该发动机生产控制系统控制发动机生产线上的每台发动机的装配流程,并向装置100提供指示出每台发动机的类型和编号的信息。

[0020] 数据取得模块120可以基于由信息接收模块110接收的发动机的类型和编号,从发动机冷试测试台取得该发动机的与多个测试项目有关的冷试测试值,其中这多个测试项目是依发动机的类型而定的。在一些实施例中,数据取得模块120还可以基于由信息接收模块110接收的发动机的类型和编号,从发动机冷试测试台取得与发动机对应的执行冷试测试的工作台的信息以及与发动机对应的执行冷试测试的时间的信息。这里,工作台信息可以是指示出由哪个工作台执行了冷试测试的信息,比如工作台标识(ID)等。时间信息可以是指示出在哪个时间执行了冷试测试的信息,比如测试开始时间、具体的测试时间段等。

[0021] 在本公开中,发动机冷试测试台例如是华晨宝马汽车有限公司采用的KUKA(库卡)测试台。发动机冷试测试台不限于此,而是可以采用其他合适的测试台。发动机冷试测试台可以记录前述工作台信息以及时间信息。发动机冷试测试台可以将唯一地标识一次测试的测试编号与发动机编号、发动机类型、测试工作台信息、测试时间信息以及针对各个测试项目的冷试测试值关联地存储在一起。

[0022] 在本公开中,前述多个测试项目是依发动机的类型而定的。比如,对于A类型的发动机,可以仅取得关于扭矩和转速的冷试测试值。这是因为,对于不同类型的发动机,所关

注的测试指标可能不同。应注意,对于不同类型的发动机,取得哪些测试项目的冷试测试值是用户可配置的。也就是说,装置100的用户可以事先指定对于不同类型的发动机需要取得哪些测试项目的冷试测试值。通过选择性地取得冷试测试值,而不是取得全部的冷试测试值,能够减轻装置100的计算负担并提高装置100的评估效率,同时能够实现用户可定制的评估。

[0023] 冷试测试值分组模块130可以至少根据由信息接收模块110接收的发动机类型对发动机生产线上的多台发动机的冷试测试值进行分组。在一些实施例中,冷试测试值分组模块130可以根据由信息接收模块110接收的发动机类型、由数据取得模块120取得的工作台信息以及时间信息,对多台发动机的冷试测试值进行分组。具体而言,冷试测试值分组模块130可以将同一类型的、在同一工作台被测试的、并且在同一时间段中被测试的发动机的冷试测试值划分到同一组中。例如,冷试测试值分组模块130可以将A类型的、在1号工作台被测试、并且在上午8:00-11:00被测试的发动机的冷试测试值划分到一组中。通过对冷试测试值进行分组,在随后描述的质量稳定性评估过程中能够避免外界因素对稳定性评估的扰动,从而提高评估的准确性。

[0024] 质量稳定性评估模块140可以对于每一组冷试测试值,对于前述多个测试项目中的每个测试项目,评估冷试测试值是否稳定,并且生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。质量稳定性评估模块140的评估操作将在下文中进一步详细描述。

[0025] 告警模块150可以在生成的评估结果表明冷试测试值不稳定的情况下,生成并发送告警消息。告警消息可以包括以下内容项:相关的发动机的编号、冷试测试值的组ID、测试项目ID、相关的冷试测试值、以及冷试测试值被评估为不稳定的原因。相关的发动机的编号可以包括导致不稳定的评估结果的一个或多个发动机的编号。相关的冷试测试值可以包括导致不稳定的评估结果的一个或多个冷试测试值。告警模块150可以将告警消息发送到电子邮件服务器,经由电子邮件服务器将告警消息发送给相关的发动机质量分析管控人员。可替代地,可以经由即时消息来通知告警消息。通过实时地将发动机质量异常报告给相关人员,使得相关人员能够及时地定位、分析并控制发动机质量风险。

[0026] 数据查询模块160可以响应于包含相关的发动机的编号、冷试测试值的组ID和测试项目ID的数据查询请求,提供相关联的评估过程数据。在一些实施例中,发动机质量分析管控人员在接收到告警消息后,需要进一步调取详细数据来对质量风险进行分析。发动机质量分析管控人员可以将前述数据查询请求输入到数据查询模块160,然后数据查询模块160可以响应于该请求而向发动机质量分析管控人员提供相关联的评估过程数据。这里,相关联的评估过程数据可以是与数据查询请求相关联的、在评估操作中使用的各种数据。更具体而言,评估过程数据可以包括生成评估结果所基于的冷试测试值,和/或生成评估结果所采用的评估准则、评估参数等。

[0027] 质量问题批量追溯模块170可以接收指定了测试项目和针对该测试项目的数值范围的信息,接收发动机生产线上的多台发动机中的感兴趣的一组发动机的编号,并且根据所指定的测试项目和数值范围,参考生产线上的多台发动机的所取得的冷试测试值,输出所述一组发动机中的、关于所指定的测试项目的冷试测试值满足所指定的数值范围的发动机的编号以及相应的关于所指定的测试项目的冷试测试值。在本公开中,生产线上的多台发动机的所取得的冷试测试值可以被存储在随后描述的存储设备180中。可替代地,所取得

的冷试测试值可以被存储在装置100外部。质量问题批量追溯模块170的操作将在下文中进行进一步详细描述。

[0028] 存储设备180可以存储用于评估发动机质量稳定性的评估模型的库(评估模型库)。评估模型库提供一套由生产经验指导的、基于统计学原理评估发动机质量稳定性的算法集。在本公开中,所使用的评估模型库以IATF16949(汽车行业质量管理体系标准)中的SPC(Statistical Process Control,统计过程控制)标准工具为参考原型,并允许用户针对不同发动机类型配置不同的评估准则和评估参数。存储设备180还可以关联地存储发动机编号、发动机类型、发动机冷试测试台的测试编号、测试工作台信息、测试时间信息、针对各个测试项目的冷试测试值以及对于各个测试项目的冷试测试值的评估结果,作为发动机评估记录表。存储设备180可以是能够实现数据存储库的任何存储设备。尽管在图1中示出存储设备180被包含在装置100内部,但是本公开不限于此,存储设备180可以处于装置100的外部。

[0029] 在一些实施例中,装置100可以仅包括信息接收模块110、数据取得模块120、冷试测试值分组模块130和质量稳定性评估模块140。在另一些实施例中,装置100可以仅包括信息接收模块110、数据取得模块120、冷试测试值分组模块130、质量稳定性评估模块140和告警模块150。换句话说,数据查询模块160和质量问题批量追溯模块170是可选的模块。

[0030] 下文将进一步详细描述如图1所示的各部件的操作。

[0031] 图2是图示根据本公开的一些实施例的示例性发动机质量稳定性评估方法200的流程图。

[0032] 方法200从步骤S210开始,在步骤S210处,信息接收模块110从发动机生产控制系统接收发动机生产线上的多台发动机中的每台发动机的、指示出发动机的类型和编号的信息。在本公开中,从发动机生产线每下线一台发动机,信息接收模块110就接收这一台发动机(下文中称作“当前发动机”)的类型和编号信息。

[0033] 方法200前进到步骤S220,在步骤S220处,数据取得模块120基于在步骤S210中接收的发动机的类型和编号,从发动机冷试测试台取得测试编号、与该发动机对应的测试工作台信息及测试时间信息、以及该发动机的依发动机类型而定的多个测试项目的冷试测试值。并且,数据取得模块120将这些信息项发送给存储设备180以存储在发动机评估记录表中。

[0034] 方法200前进到步骤S230,在步骤S230处,冷试测试值分组模块130根据发动机类型以及与该发动机对应的测试工作台信息及测试时间信息将发动机划分到相应的组中去。如前所述,冷试测试值分组模块130可以将同一类型的、在同一工作台被测试的、并且在同一时间段中被测试的发动机的冷试测试值划分到同一组中。这里,时间段可以根据实际需求由用户来配置。更具体而言,在步骤S230处,冷试测试值分组模块130将当前发动机的冷试测试值划分到相应的组(在下文中称作“当前组”)中。

[0035] 接下来,方法200前进到步骤S240,在步骤S240处,质量稳定性评估模块140对于当前组,对于多个测试项目中的每个测试项目,评估冷试测试值是否稳定,并且生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。在一些实施例中,单个模块140对于当前组串行地针对每个测试项目进行评估。在另一些实施例中,多个模块140对于当前组并行地针对多个测试项目进行评估。例如,在并行地设置有三个模块140的情况下,三个模块140可以针对当前组,分别

对不同的测试项目进行评估。这能够缩短评估操作的时间。在实际生产中,大约每20几秒下线一台发动机,通过使用并行工作的多个评估模块,能够与生产线的产出同步地实现稳定性评估。应理解,可以根据实际需求由用户来配置并行工作的模块140的数量。

[0036] 图3是图示步骤S240的示例性详细处理的流程图。

[0037] 如图3所示,在子步骤S2401处,模块140判断对于当前组,是否有待评估的测试项目。如果是,则方法前进到子步骤S2402,在该子步骤处,模块140从待评估的测试项目的列表中取出一项待评估测试项目(在下文中称作“当前测试项目”),并将该项目从列表中删除。如果否,则步骤S240结束,进而方法200前进到步骤S250。

[0038] 方法200前进到子步骤S2403,在子步骤S2403处,对于当前组,对于当前测试项目,模块140判断当前组中的冷试测试值的数量(也就是被划分到当前组中的发动机的数量)是否达到预定数量(比如200个)。如果否,则在子步骤S2404处,模块140将当前发动机的当前测试项目的冷试测试值加入到当前组中,并且方法200返回到子步骤S2401。如果是,那么在子步骤S2405处,模块140将时间上最老的冷试测试值从当前组删除,将当前发动机的当前测试项目的冷试测试值加入到当前组中,从而保持当前组内的冷试测试值是在时间上最近生成的预定数量(比如200个)的冷试测试值。这里,预定数量的值可以由用户根据实际需求进行配置。

[0039] 方法200前进到子步骤S2406,在子步骤S2406处,模块140确定当前组内的预定数量(比如200个)的冷试测试值的均值 μ 和方差 σ 。在一些实施例中,模块140计算均值 μ 和方差 σ 。在另一些实施例中,模块140取得预设的均值 μ 和方差 σ 。例如,模块140可以从存储设备180取得预设的均值 μ 和方差 σ 。这里,预设的均值 μ 和方差 σ 可以是依据发动机类型而预设的。

[0040] 方法200前进到子步骤S2407,在子步骤S2407处,模块140基于在子步骤S2406处确定的均值 μ 和方差 σ ,使用评估模型来评估冷试测试值是否稳定。具体而言,模块140从存储设备180调用评估模型,并使用评估模型来对当前组、当前测试项目的冷试测试值的稳定性进行评估。评估模型可以采用一条或多条评估准则来进行评估。评估模型可以输出与每条评估准则对应的评估结果。在以下评估准则中的至少一个被满足的情况下,评估模型评估冷试测试值不稳定:

[0041] (1) 某个个体冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_1\sigma, \mu+n_1\sigma]$ 之外;

[0042] (2) 连续 P_1 个冷试测试值处在 μ 的同侧;

[0043] (3) 连续 P_1 个冷试测试值具有相同的变化趋势;

[0044] (4) 连续 P_2 个冷试测试值中有等于或多于 P_3 个冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_2\sigma, \mu+n_2\sigma]$ 之外;及

[0045] (5) 连续 P_2 个冷试测试值中有等于或多于 P_3 个冷试测试值落在统计区间 $[\mu-n_3\sigma, \mu+n_3\sigma]$ 之内;

[0046] 其中, μ 表示均值, σ 表示方差, P_1 、 P_2 、 P_3 、 n_1 、 n_2 、 n_3 是可配置的评估参数,并且其中, P_1 、 P_2 、 P_3 是正整数, $P_3 \leq P_2$, n_1 、 n_2 、 n_3 是任意数值。这里, P_1 可以等于或者不等于 P_2 (或 P_3)。 n_1 、 n_2 、 n_3 可以相等或者不相等。

[0047] 评估准则(1)可以用来评估个体冷试测试值是否出现异常。评估准则(2)可以用来评估是否产生了相似的批量问题。评估准则(3)可以用来评估测试值的变化趋势,比如逐渐

变大或变小。评估准则(4)可以用来评估是否产生了相似的批量问题。评估准则(5)可以用来评估冷试测试台是否能够稳定地测量产品。当连续多个测量值的区分度都非常小时,需要判断冷试测试台是否能够正确测量数据。测试值应当符合正态分布,测试值集中在一个很小的范围内是不正常的现象。

[0048] 在一些实施例中,所采用的评估准则是用户可配置的。例如,用户可以选择上述准则(1)-(5)中的任意一项或多项来进行评估。所使用的评估参数也是用户可配置的。例如,用户可以根据实际的产品需求来设置上述评估参数P1、P2、P3、n₁、n₂、n₃。在一些实施例中,尽管未示出,但是在子步骤S2407之前,方法200还可以包括对评估准则和/或评估参数进行配置的步骤。通过允许对评估准则和/或评估参数进行配置,能够实现用户可定制的评估。

[0049] 此外,在子步骤S2407处,模块140生成关于冷试测试值是否稳定的评估结果。评估结果可以包括与各评估准则对应的评估结果。换言之,评估结果可以指示出冷试测试值被评估为不稳定的原因(即不满足哪个或哪些评估准则)。例如,评估结果可以包括:连续20个冷试测试值(第181-200个冷试测试值)处在均值 μ 的同侧,因此冷试测试值不稳定。并且,模块140可以将相关的发动机的编号、冷试测试值的组ID、测试项目ID、相关的冷试测试值以及评估结果发送给告警模块150。这里,相关的发动机的编号例如可以是当前发动机的编号。并且,模块140可以将当前发动机的编号、组ID、测试项目ID、及评估结果发送给存储设备180以存储到发动机评估记录表中。

[0050] 在一些实施例中,模块140还可以将评估参数列表发送给告警模块150。评估参数列表可以包括所采用的评估参数及其数值。评估参数可以包括如上所述的均值、方差以及可配置的评估参数。在这种情况下,告警消息可以进一步包括评估参数列表。在这种情况下,发动机评估记录表还可以包括评估参数列表。

[0051] 在子步骤S2407之后,方法200返回到子步骤S2401。

[0052] 返回参考图2,方法200前进到步骤S250,在步骤S250处,告警模块150在生成的评估结果表明冷试测试值不稳定的情况下,生成并发送告警消息。告警消息可以包括以下内容项:相关的发动机的编号、冷试测试值的组ID、测试项目ID、相关的冷试测试值、以及冷试测试值被评估为不稳定的原因。例如,冷试测试值被评估为不稳定的原因可以是:连续20个冷试测试值(第181-200个冷试测试值)处在均值 μ 的同侧,因此冷试测试值不稳定。此外,在步骤S250处,在生成的评估结果表明冷试测试值稳定的情况下,告警模块150不动作。

[0053] 方法200前进到步骤S260,在步骤S260处,数据查询模块160响应于包含相关的发动机的编号、冷试测试值的组ID和测试项目ID的数据查询请求,提供相关联的评估过程数据。基于所提供的评估过程数据,发动机质量分析管控人员能够方便地定位并分析质量风险。

[0054] 方法200前进到步骤S270,在步骤S270处,质量问题批量追溯模块170执行发动机质量问题批量追溯操作。图4是图示步骤S270的示例性详细处理的流程图。

[0055] 如图4所示,在子步骤S2701处,模块170接收指定了测试项目和针对该测试项目的数值范围的信息。在子步骤S2702处,模块170接收感兴趣的一组发动机的编号。这一组发动机可以是一批发动机产品。例如,装置100的用户想要复核这一组发动机产品的质量稳定性。在子步骤S2703处,模块170参考存储在存储设备180中的发动机评估记录表,针对在子步骤S2702中接收的一组发动机的编号,逐个发动机地检索关于所指定的测试项目的冷试

测试值,并选出冷试测试值满足所指定的数值范围的发动机。这里,冷试测试值满足所指定的数值范围包括:冷试测试值落在所指定的数值范围之内,或者冷试测试值落在所指定的数值范围之外。模块170输出这一组发动机中的、满足指定的测试项目和数值范围的发动机的编号以及各个发动机的关于指定的测试项目的具体冷试测试值。凭借该质量问题批量追溯操作,能够通过使用过滤条件追溯并找出感兴趣的一批发动机产品中的可能有质量稳定性问题的发动机。

[0056] 应注意,在方法200中,步骤S250-S270是可选的步骤。可替代地,在方法200中,步骤S260和/或步骤S270是可选的步骤。

[0057] 如上所述,本公开提供了用户可定制的、高准确性的、并且实时告警的发动机质量稳定性评估方法和装置。此外,本公开的发动机质量稳定性评估方法和装置具有新颖的问题批量追溯功能。

[0058] 硬件实现

[0059] 图5示出了根据本公开的示例性实施例的其中可应用本公开的一般硬件环境500。

[0060] 参考图5,现在将描述作为可应用于本公开的各方面的硬件设备的示例的计算设备500。计算设备500可以是配置成执行处理和/或计算的任何机器,可以但不限于工作站、服务器、台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、个人数字助理、智能电话、便携式相机或其任意组合。上述装置100可以整体或至少部分地由计算设备500或类似的设备或系统来实现。

[0061] 计算设备500可以包括能够经由一个或多个接口与总线502连接或者与总线502通信的元件。例如,计算设备500可以包括总线502、一个或多个处理器504、一个或多个输入设备506以及一个或多个输出设备508。一个或多个处理器504可以是任何类型的处理器,并且可以包括但不限于一个或多个通用处理器和/或一个或多个专用处理器(诸如专用处理芯片)。输入设备506可以是能够向计算设备输入信息的任何类型的设备,并且可以包括但不限于鼠标、键盘、触摸屏、麦克风和/或遥控器。输出设备508可以是能够呈现信息的任何类型的设备,并且可以包括但不限于显示器、扬声器、视频/音频输出终端和/或打印机。计算设备500还可以包括非瞬态存储设备510或与非瞬态存储设备510连接,非瞬态存储设备510可以是非瞬态的并且可以实现数据存储库的任何存储设备,并且可以包括但不限于盘驱动器、光学存储设备、固态存储装置、软盘、柔性盘、硬盘、磁带或任何其它磁性介质、紧凑型盘或任何其它光学介质、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、高速缓存存储器和/或任何其它存储器芯片或盒带、和/或计算机可以从其读取数据、指令和/或代码的任何其它介质。非瞬态存储设备510可以是可从接口拆卸的。非暂态存储设备510可以具有用于实现上述方法和步骤的数据/指令/代码。计算设备500还可以包括通信设备512。通信设备512可以是能够与外部装置和/或与网络通信的任何类型的设备或系统,并且可以包括但不限于调制解调器、网络卡、红外通信设备、无线通信装备和/或诸如蓝牙™设备、502.11设备、WiFi设备、WiMax设备、蜂窝通信设施等的芯片组。

[0062] 总线502可以包括但不限于工业标准体系架构 (ISA) 总线、微通道体系架构 (MCA) 总线、增强型ISA (EISA) 总线、视频电子标准协会 (VESA) 本地总线和外围组件互连 (PCI) 总线。

[0063] 计算设备500还可以包括工作存储器514,工作存储器514可以是存储对处理

器504的工作有用的指令和/或数据的任何类型的工作存储器,并且可以包括但不限于随机存取存储器和/或只读存储器设备。

[0064] 软件要素可以位于工作存储器514中,包括但不限于操作系统516、一个或多个应用程序518、驱动程序和/或其它数据和代码。用于执行上述方法和步骤的指令可以被包括在一个或多个应用程序518中,并且上述装置100中的部件可以通过处理器504读取并执行一个或多个应用程序518的指令来实现。更具体地,信息接收模块110可以例如由处理器504在执行具有执行步骤S210的指令的应用程序518时实现。数据取得模块120可以例如由处理器504在执行具有执行步骤S220的指令的应用程序518时实现。冷试测试值分组模块130可以例如由处理器504在执行具有执行步骤S230的指令的应用程序518时实现。质量稳定性评估模块140可以例如由处理器504在执行具有执行步骤S240的指令的应用程序518时实现。并且,类似地,告警模块150、数据查询模块160、质量问题批量追溯模块170可以例如由处理器504在执行具有分别执行步骤S250、S260、S270的指令的应用程序518时实现。软件要素的指令的可执行代码或源代码可以存储在非瞬态计算机可读存储介质(诸如上述(一个或多个)存储设备510)中,并且可以在可能编译和/或安装的情况下被读入到工作存储器514中。软件要素的指令的可执行代码或源代码也可以从远程位置下载。

[0065] 从上述实施例,本领域技术人员可以清楚地知晓,可以通过软件及必要的硬件来实现本公开,或者可以通过硬件、固件等来实现本公开。基于这种理解,可以部分地以软件形式来实现本公开的实施例。计算机软件可以存储在计算机的可读存储介质中,比如软盘、硬盘、光盘或闪存中。计算机软件包括使得计算机(例如个人计算机、服务站或网络终端)运行根据本公开的各个实施例的方法或其一部分的一系列指令。

[0066] 已经这样描述了本公开,清楚的是,本公开可以以许多种方式变化。这些变化不被视为背离了本公开的精神和范围,而是对于本领域技术人员而言清楚的所有这种修改意欲被包括在以下权利要求的范围中。

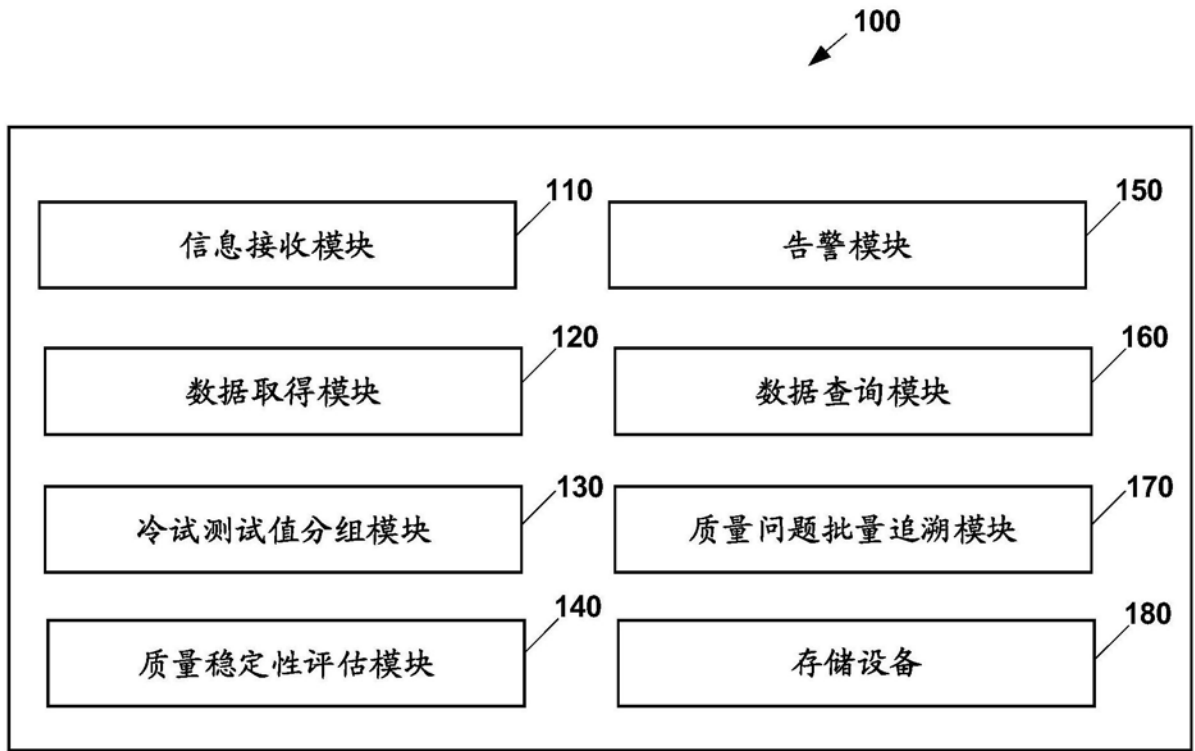


图1

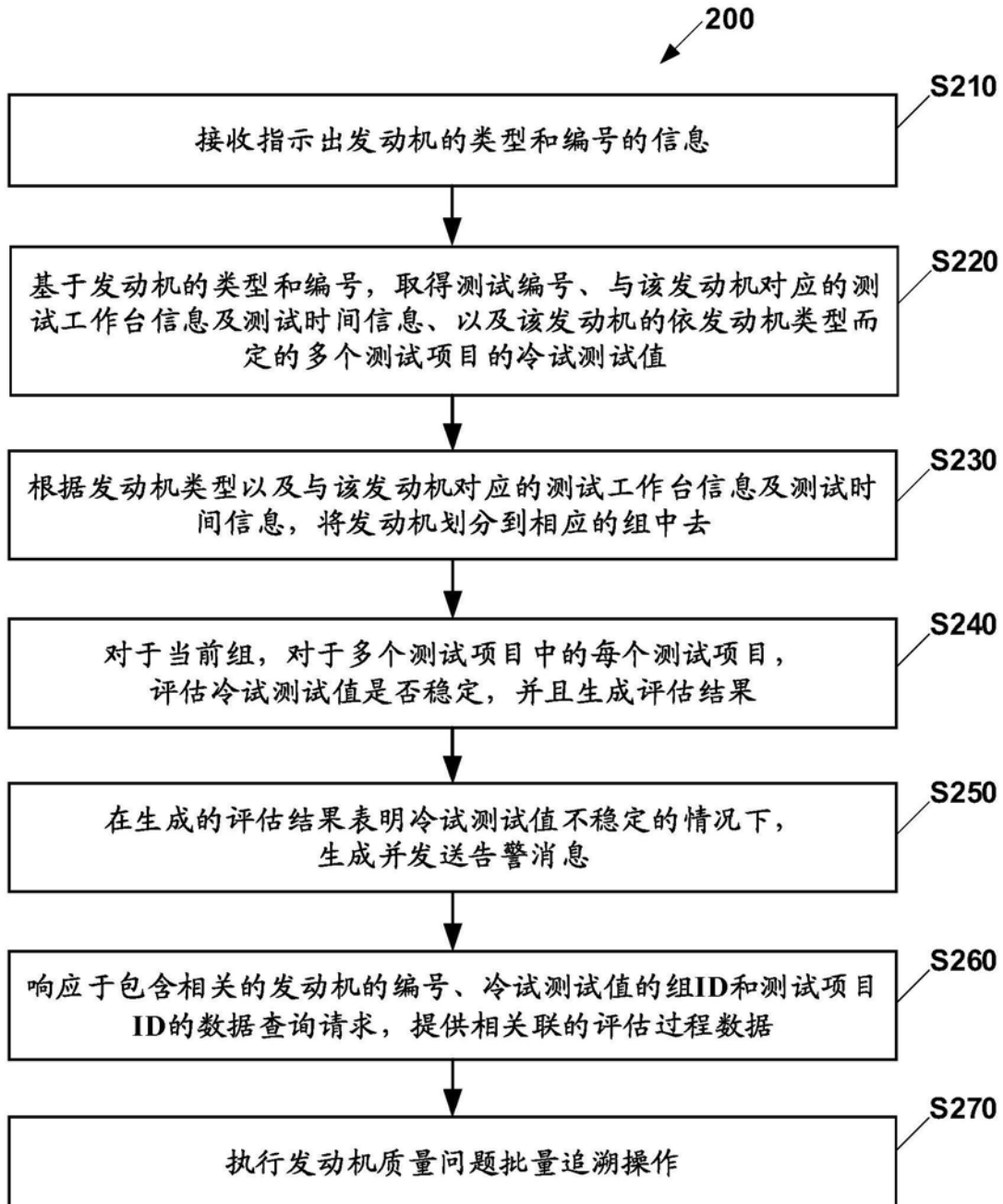


图2

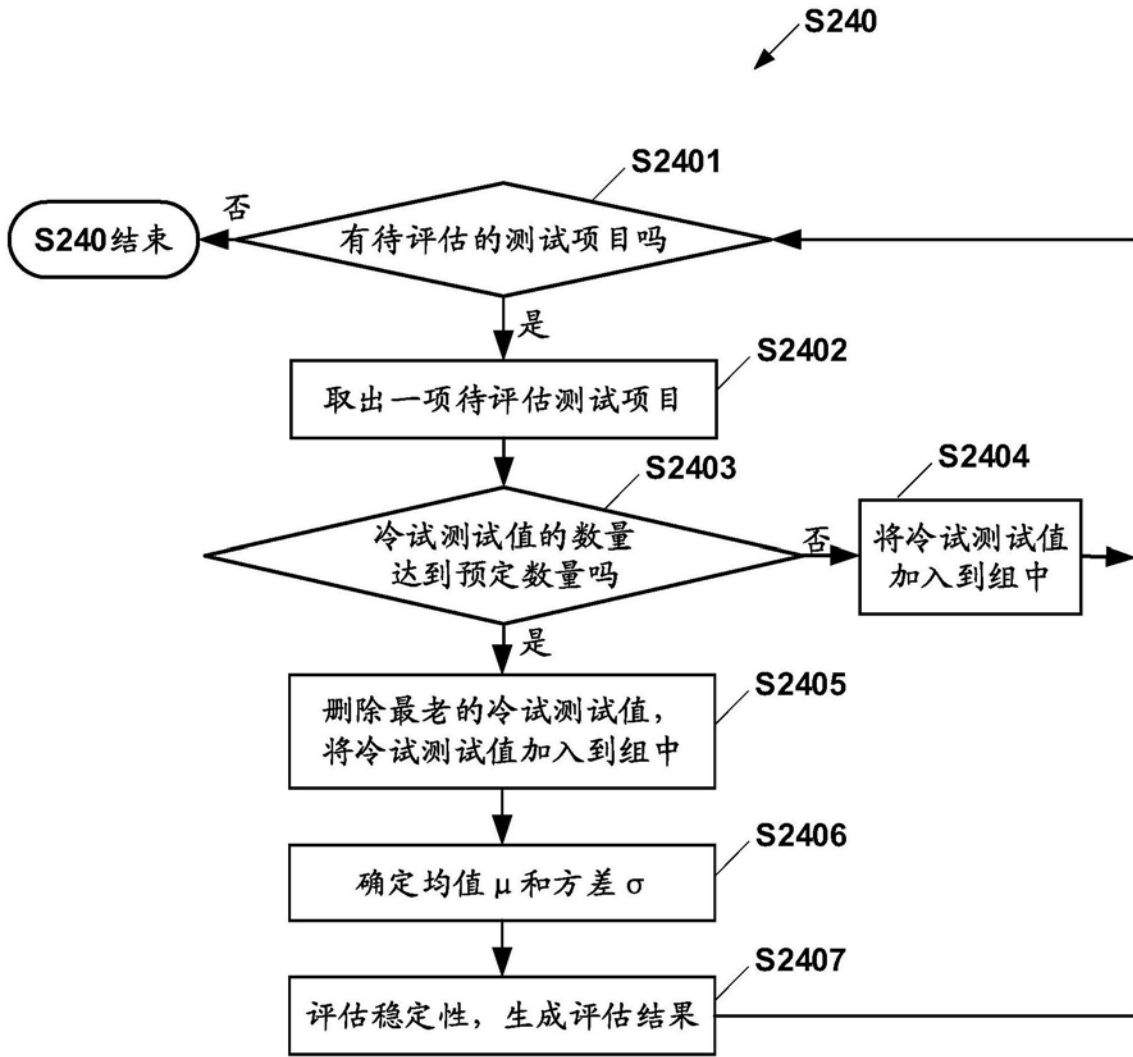


图3

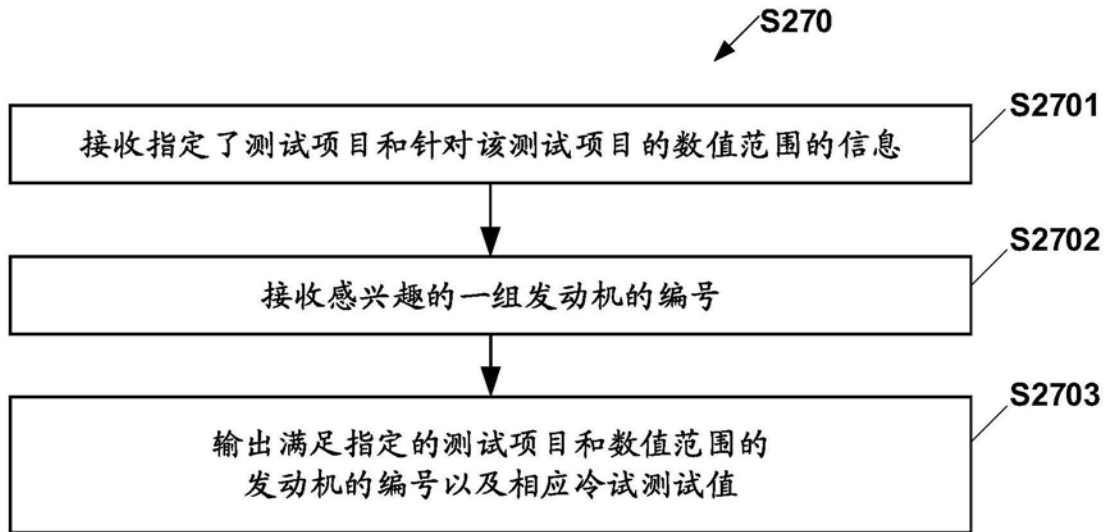


图4

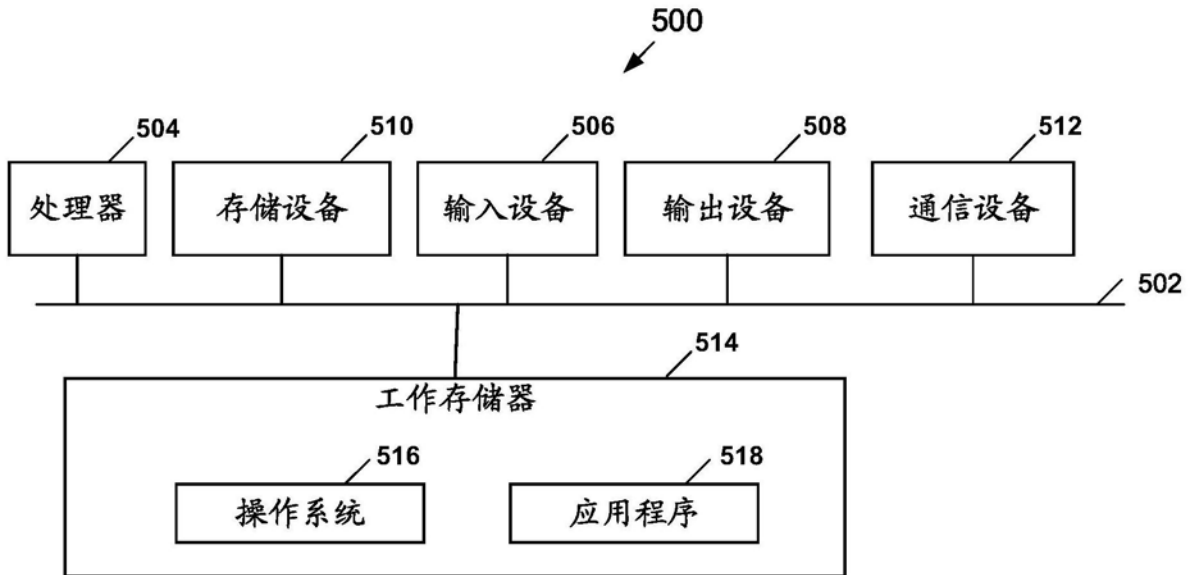


图5