



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103164771 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201210535734.0

(22)申请日 2012.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103164771 A

(43)申请公布日 2013.06.19

(30)优先权数据

13/323,307 2011.12.12 US

(73)专利权人 波音公司

地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 W·E·赫尔姆斯

B·G·小布拉德利

C·L·莫茨凯达 D·M·马特洛克

K·H·伯登 C·V·鲍厄勒

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵蓉民

(51)Int.Cl.

G06F 17/00(2006.01)

G06Q 10/06(2012.01)

(56)对比文件

姚远.“维修备件需求预测系统的设计及实现”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2010,第I138-232页.

审查员 周苏玲

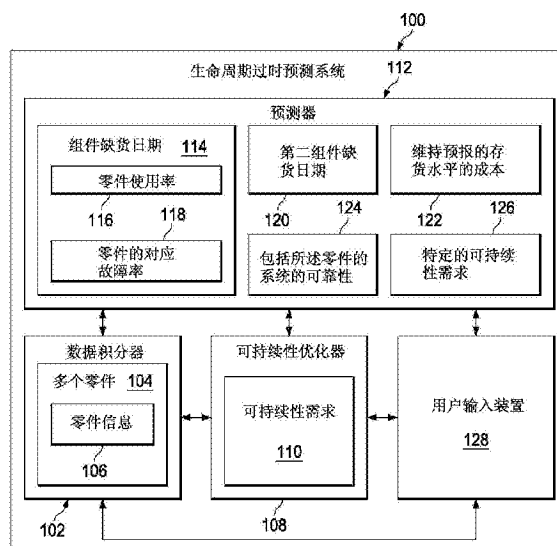
权利要求书2页 说明书20页 附图11页

(54)发明名称

生命周期过时预测工具

(57)摘要

本发明涉及一种生命周期过时预测系统。所述系统可以包括数据积分器(102),所述数据积分器配置为接收多个零件(104)的零件信息(106)。所述系统可以包括可持续性优化器(108),所述可持续性优化器配置为接收多个零件(104)中的零件的一个或多个可持续性需求(110)。所述系统可以包括预测器(112),所述预测器耦合到所述数据积分器(102)和所述可持续性优化器(108),其中所述预测器(112)可以配置为分析所述零件信息和所述一个或多个可持续性需求以建立所述零件的组件缺货日期(114),其中所述组件缺货日期(114)可以包括最后备用的所述零件被预测从库存中移除的日期,并且其中所述组件缺货日期(114)可以至少依据零件使用率和相应的零件故障率(118)建立。



1. 一种用于维护飞行器的生命周期过时预测系统,包括:

数据积分器(102),所述数据积分器配置为接收多个零件的零件信息(106),其中所述零件信息(106)包括:多个零件(104)的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据;

可持续性优化器(108),所述可持续性优化器配置为接收所述多个零件(104)中的零件的一个或更多个可持续性需求(110),其中所述一个或更多个可持续性需求(110)从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率(116)、零件可靠率和零件数据;和

预测器(112),所述预测器耦合到所述数据积分器(102)和所述可持续性优化器(108),其中所述预测器(112)配置为分析所述零件信息和所述一个或更多个可持续性需求(110)以建立所述零件的组件缺货日期(114),其中所述组件缺货日期(114)包括最后备用的零件被预测从库存中移除的日期,并且其中所述组件缺货日期(114)至少依据零件使用率(116)和相应的零件故障率(118)建立;以及

用于执行对现场系统的完整分析的装置,其中所述完整分析可以用于生成缓解和响应计划,生成过时报告,或操作计算机化库存和维护管理系统即CIMMS以监控或维护零件。

2. 根据权利要求1所述的生命周期过时预测系统(100),其中所述预测器(112)进一步配置为建立所述多个零件(104)中的第二零件的第二组件缺货日期(120),并且其中所述预测器(112)进一步配置为根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可持续性的预定水平而相对于所述第二组件缺货日期(120)优先所述组件缺货日期(114)。

3. 根据权利要求1所述的生命周期过时预测系统(100),其中所述预测器(112)进一步配置为建立所述多个零件(104)中的第二零件的第二组件缺货日期(120),并且其中所述预测器(112)进一步配置为根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可靠性的预定水平而相对于所述第二组件缺货日期(120)优先所述组件缺货日期(114)。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的生命周期过时预测系统(100),其中所述预测器(112)进一步配置为估计维持所述零件的预报的存货水平(122)的成本,所述存货水平是实现包括所述零件的系统的预定的可持续性所必须的;并且其中所述预测器(112)进一步配置为基于所述组件缺货日期(114)估计包括所述零件的系统的可靠性,其中根据以下至少一项确定所述可靠性:所述系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和所述系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长。

5. 根据权利要求4所述的生命周期过时预测系统(100),其中所述预测器(112)进一步配置为基于所述组件缺货日期(114)估计特定的可持续性需求(126),所述特定的可持续性需求(126)是维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的;并且其中所述预定的可靠性包括以下项目中的一个:包括所述零件的所述系统的连续操作,包括所述零件的所述系统的不间断操作和包括所述零件的所述系统在最大预定时间内的不可用性。

6. 一种用于预测生命周期过时的方法,所述方法包括:

在与永久性计算机可读存储介质进行通信操作的处理器处接收多个零件(104)的零件信息(106),其中所述零件信息(106)包括:所述多个零件(104)的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据;

在所述处理器处接收所述多个零件(104)中的零件的一个或更多个可持续性需求

(110),其中所述一个或更多个可持续性需求(110)从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据;并且

用所述处理器分析所述零件信息(106)和所述一个或更多个可持续性需求(110)以建立所述零件的组件缺货日期(114),其中所述组件缺货日期(114)包括最后备用的零件被预测从库存中移除的日期,并且其中所述组件缺货日期(114)至少依据所述零件使用率(116)和相应的零件故障率(118)而建立;以及

用所述处理器执行对现场系统的完整分析,其中所述完整分析可以用于生成缓解和响应计划,生成过时报告,或操作计算机化库存和维护管理系统即CIMMS以监控或维护零件。

7.根据权利要求6所述的方法,还包括:

用所述处理器建立所述多个零件(104)中的第二零件的第二组件缺货日期(120);和

用所述处理器根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可持续性的预定水平而相对于所述第二组件缺货日期(120)优先所述组件缺货日期(114)。

8.根据权利要求6所述的方法,还包括:

用所述处理器建立所述多个零件(104)中的第二零件的第二组件缺货日期(120)和维持所述零件的预报的存货水平(122)的成本,所述零件的预报的存货水平是实现包括所述零件的系统的预定的可持续性所必需的;以及

用所述处理器根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可靠性的预定的水平而相对于所述第二组件缺货日期(120)优先所述组件缺货日期(114)。

9.根据权利要求6-8中任一项所述方法,还包括:

用所述处理器基于所述组件缺货日期(114)估计包括所述零件的系统的可靠性,其中根据以下至少一项确定所述可靠性:所述系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和所述系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长;以及维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的特定的可持续性需求(126);其中所述预定的可靠性包括以下项目中的一个:包括所述零件的所述系统的连续操作,包括所述零件的所述系统的不间断操作和包括所述零件的所述系统在最大预定时间内的不可用性。

10.根据权利要求6所述的方法,还包括:

用所述处理器建立第二多个零件(104)中的第二零件的第二组件缺货日期(120),其中所述多个零件(104)包括第一系统,其中所述第二多个零件(104)包括与所述第一系统分离的第二系统,其中所述零件否则与所述第二零件相同,并且其中独立地确定所述组件缺货日期(114)和所述第二组件缺货日期(120);和

从与所述处理器通信的用户输入装置(128)接收与所述零件相关的用户输入;和

用所述处理器通过额外地分析所述用户输入而建立所述组件缺货日期(114)。

生命周期过时预测工具

技术领域

[0001] 本公开主要涉及用于分析系统及其特定零件的工具,给出系统上的具体数据、特定零件及其用法,以便提供系统的可持续性的整体描述。

背景技术

[0002] 零件管理会是非常艰巨的任务,特别对于维护比如飞机等复杂系统的制造商或操作员。比如,操作员可能不仅要追踪任何给定飞机的数十万个不同零件,而且还要追踪数百架甚至数千架飞机。

[0003] 对于复杂的问题,制造商可以定期停产任意给定系统,并且制造商也可以停产给定系统的零件。在其他的情况下,零件制造商可以与系统制造商不同,在这种情况下,零件制造商可以在任意时间停产零件,可能不会提醒系统制造商或系统操作员。最后,零件的制造商可以停止支持对给定系统的零件的维修。操作员可以尝试追踪这些日期以作为系统的维护计划处理的一部分。追踪数十万甚至数百万零件的这些日期或更多的日期可能是困难的,特别由于任意给定零件对系统的重要性可能不同,并且由于给定零件的生命期可能因其在给定系统中的用途而不同。

[0004] 比如,一种特定类型的数千架飞机中的每架独立的飞机可以都具有一种特定类型的零件。然而,对于每架独立的飞机,特定类型的零件可以具有需要追踪的不同生命期。当以期望的细节级别追踪特定类型飞机的所有零件时,这个问题将格外困难。当以期望的细节级别在多个不同类型的飞机中追踪不同类型的零件时,这个问题将更加困难。

发明内容

[0005] 说明性的实施例提供生命周期过时预测系统。所述系统可以包括数据积分器,所述数据积分器经配置接收多个零件的零件信息。所述零件信息可以包括:针对多个零件的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据。所述系统还可以包括可持续性优化器,所述可持续性优化器经配置接收用于多个零件中的零件的一个或更多个可持续性需求。所述一个或更多个可持续性需求可从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据。所述系统还可以包括预测器,所述预测器耦合到数据积分器和可持续性优化器。所述预测器可以经配置分析所述零件信息和一个或更多个可持续性需求以建立零件的组件缺货日期。所述组件缺货日期可以包括最后备用的所述零件被预测从库存中移除的日期。所述组件缺货日期可以至少依据零件使用率和相应的零件故障率而建立。

[0006] 说明性的实施例还提供预测生命周期过时的方法。所述方法可以包括在与永久性计算机可读存储介质进行通信操作的处理器处接收多个零件的零件信息。所述零件信息可以包括:针对多个零件的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据。所述方法还可以包括在处理器处接收多个零件中的零件的一个或更多个可持续性需求。所述一个或更多个可持续性需求可从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件

持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据。所述方法还可以包括用处理器分析所述零件信息和一个或更多个可持续性需求以建立所述零件的组件缺货日期。所述组件缺货日期可以包括最后备用的所述零件被预测从库存中移除的日期。所述组件缺货日期可以至少依据零件使用率和相应的零件故障率而建立。

[0007] 说明性的实施例还可以包括数据处理系统。所述数据处理系统可以包括处理器、与处理器通信的总线与与总线通信的存储器。所述存储器包括存储指令的永久性计算机可读存储介质,当由处理器执行所述指令时,所述指令执行一种方法。所述指令可以包括用于接收多个零件的零件信息的指令。所述零件信息可以包括:针对多个零件的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据。所述指令还可以包括用于接收多个零件中的零件的一个或更多个可持续性需求的指令。所述一个或更多个可持续性需求可以从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据。所述指令还可以包括用于分析所述零件信息和一个或更多个可持续性需求以建立所述零件的组件缺货日期的指令。所述组件缺货日期可以包括最后备用的所述零件被预测从库存中移除的日期。所述组件缺货日期可以至少依据零件使用率和相应的零件故障率而建立。

[0008] 各种特征和功能可以在本公开的各种实施例中独立实现,或者也可以在其他实施例中组合实现,其中进一步的细节可以参考下面的说明书和附图看出。

附图说明

[0009] 在所附权利要求中提出了被确认为说明性实施例的特征的新颖性特征。然而,当结合附图时,通过参考本公开的说明性实施例的下列详细说明可以最好地理解所述说明性实施例,以及优选的使用模式,进一步的目的及其特征,其中:

[0010] 图1示出根据说明性实施例的用于生命周期过时预测的系统的方框图;

[0011] 图2示出根据说明性实施例的生命周期过时预测的处理的流程图;

[0012] 图3示出根据说明性实施例的生命周期过时预测的处理的流程图;

[0013] 图4示出根据说明性实施例的用于接收生命周期过时预测工具中的数据的数据的示例性用户界面。

[0014] 图5示出根据说明性实施例的用于接收针对生命周期过时预测工具的查询的示例性用户界面;

[0015] 图6A和6B示出根据说明性实施例的用于确定组件缺货日期的示例性用户界面;

[0016] 图7示出根据说明性实施例的生命周期过时预测工具的示例性输出;

[0017] 图8A和8B示出根据说明性实施例的生命周期过时预测工具的示例性输出;和

[0018] 图9示出根据说明性实施例的数据处理系统。

具体实施方式

[0019] 说明性实施例意识并考虑到,如果操作员在超过制造商将停产或停止支持系统的零件的期望的时间之后仍试图维护该系统,则该操作员可能期望相应地做出计划。除非特别说明,否则这里所用的“系统”是指包括多个零件的物理装置。一个计划的示例是,操作员可以选择提前购买零件,该零件相应于所需要的期望数量的零件,从而等于或超过系统或

系统类型的预期生命期,或可以决定采取某些其他措施以促成缓解计划。

[0020] 说明性实施例意识并考虑到,当前零件管理系统可能不能自动确定组件缺货日期或产生合适的零件过时缓解计划。对于并入了数十万个零件的系统,通过人工判断可能是不实际的,特别是在数千个系统中独立追踪多个零件时。

[0021] 说明性实施例还意识并考虑到,在本公开之前,不存在任何处理将过时数据与可持续性操作及领域内的硬件的性能相关联。而且,说明性的实施例意识并考虑到,对于具有大量零件的系统,比如飞机,特别是在大量这种系统之间,任何用以完成这样的关联的人工分析均是不实际或不可能的。

[0022] 说明性实施例意识并考虑到,其他行业预测工具,比如但不限于,UNIVERSITY OF MARYLAND®提出的缓解过时的成本分析(Mitigation of Obsolescence Cost Analysis (MOCA)),只可以实现对于零件类型的预测,但不能预测单个零件。而且,本公开中呈现的数据可以被预报并且不代表各个系统性能。

[0023] 说明性实施例通过将过时、现场可靠性(field reliability)和存货结合到一起以用于完整的系统生命周期分析而解决这些以及其他问题。说明性实施例还可以估计组件缺货日期。

[0024] 这里所用的术语“组件缺货日期”可以定义为没有可用的组件的库存的日期。术语“组件缺货日期”还可以包括组件的可服务性或支持不再可用的时间。术语“组件缺货日期”还可以已知为“关键调度日期”;然而,关于要求保护的本发明,术语“关键”、“调度日期”和“关键调度日期”只可以具有“组件缺货日期”提供的定义。

[0025] 这里所用的术语“组件”可以指零件、零件类型、一个零件、线路可替换单元、整个系统或任何其他零件、装置或具有待追踪的类似零件生命周期的物体。术语“零件”和“组件”在这里可以互换使用,使得这两个术语被认为具有等价的含义。这里所用的术语“系统”可以指任何具有两个或更多组件的机器或设备。因此,术语“系统”通常可以不限于飞机或甚至不限于交通工具,即使使用飞机作为“系统”的示例。

[0026] 在某些说明性实施例中,第一系统可以包括多个次级系统,其中认为每个次级系统都是第一系统的“组件”。另外,多个次级系统可以包括各自的组件或甚至第三系统。因此,术语“组件缺货日期”不必限于一个或更多个“组件”,而是还可以在某些情况中适用于某些情况中的一个或更多个“系统”。说明性系统实施例还可以基于过时和可用备用或库存存货提供零件的高优先级的零件列表,使得最可能首先达到组件缺货日期的零件首先显示在列表上。

[0027] 说明性实施例可以结合当前的数理逻辑和零件数据库。因此,说明性实施例不一定需要改变当前零件追踪处理或程序。相应地,说明性实施例可以产生很少或不产生程序执行问题并且可以无缝地使用现有程序。比如,说明性实施例可以从数据库和商业可获得的过时工具获得输入信息,所述数据库比如可自资源分析公司(Resource Analysis Corporation)获得的“作为设计的产品和材料列表”(ADPML)、“计算机化的存货和维护管理系统”(CIMMS)、“可支持性管理评估报告工具”(SMART™),所述过时工具比如可自Total Parts Plus公司获得的TOTAL PARTS PLUS®。

[0028] 说明性实施例可以使用实时数据。结果是,说明性实施例可以允许程序特定存货管理,减小了制造源分析,和现场(field)使用分析,而不是依靠平均行业数据。说明性实施

例考虑到零件分析对各个系统和各个系统内的各个零件的影响。

[0029] 说明性实施例可以提供各种零件、零件类型、零件片段、线路可替换单元、和甚至整个系统的组件缺货日期。因此,由于系统中一个或更多个零件的相对不可利用性,说明性实施例可以提供能够影响所述系统的操作的数据驱动的时间。

[0030] 说明性实施例可以通过易操作的应用程序界面允许多个软件系统将来的增长和扩张。比如,可以使用现有数据库或编程语言实现说明性实施例的各个方面。

[0031] 说明性实施例可以计算产品的生命周期中的各个时期的期望评级,仅包括生产、维护和备用,仅包括备用,以及产品生命的终止。因此,说明性实施例可以产生完整的生命周期可见度。

[0032] 说明性实施例可以使用一个或更多个交互用户界面。因此,说明性实施例可以允许生成“如果……将会怎么样”的情况以有助于评估零件需求和生成缓解计划。以此方式,说明性实施例可以提供进度和成本最优化。

[0033] 说明性实施例可以基于数据和零件性能提供所需或期望的动作用的优先级。因此,说明性实施例可以提供可以影响整个系统性能的一个或更多个零件的数据驱动的分析。

[0034] 说明性实施例还可以提供可输出或可打印的度量。比如,说明性实施例可以提供零件可用性、组件缺货日期、用户定义及预先开发的报告能力和其他度量的可视时间线。

[0035] 因此,说明性实施例可以提供之前在现有技术中不可用的多个能力。比如,说明性实施例可以输出预报的时间线,比如图7中所示。说明性实施例可以根据哪个零件将首先达到组件缺货日期而输出优先级列表,如图8A和图8B中所示。说明性实施例可以通过比较期望的系统生命期和所述系统中所有零件的预报的生命周期而提供成本最优化。说明性实施例还可以提供交互预测调整。

[0036] 图1示出根据说明性实施例的用于生命周期过时预测的系统的方框图。可以使用一个或更多个数据处理系统实现图1所示的生命周期过时预测系统100,可以在分布式环境或网络环境中,并且可以通过已知为“云”的远程管理的数据处理系统来实现。实施生命周期过时预测系统100的一个或更多个数据处理系统中的每一个可以是关于图9描述的数据处理系统900或其变体。生命周期过时预测系统100可以特征在于包括由其各自名称标记的一个或更多个组件。这些组件中的每一个可以是单独的或部分一体结构,或者某些组件可以结合成一个硬件或软件系统,该硬件或软件系统与生命周期过时预测系统100中其他组件通信。生命周期过时预测系统100可以采用硬件、软件或二者结合的形式。

[0037] 生命周期过时预测系统100可以包括多个不同的组件。生命周期过时预测系统100中的一个组件可以是数据积分器102。数据积分器102可以经配置接收多个零件104的零件信息106。在说明性实施例中,零件信息106可以包括:针对多个零件的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据。然而,零件信息106可以包括任意给定零件的多个其他类型的零件信息,比如零件名称、零件标识符、使用零件的程序、使用程序的位置、系统的类型、或使用零件的单个系统、零件数量、零件供应商、零件的多个工作指令、和零件的缓解计划。可以预期零件信息的多个其他可行的示例,使得上面提供的示例不必局限于要求保护的发明。

[0038] 在说明性实施例中,生命周期过时预测系统100还可以包括可持续性优化器108。可持续性优化器108可以经配置接收多个零件104中的零件的一个或更多个可持续性需求

110。所述一个或更多个可持续性需求110可从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据。然而,可持续性需求110可以包括可持续性需求的多个其他不同示例,比如零件寿命或零件信息106的各种示例中的任意示例。因此,上述关于可持续性需求110的说明性示例不必局限于要求保护的发明。

[0039] 在说明性实施例中,生命周期过时预测系统100还可以包括预测器112。预测器112可以耦合到数据积分器102和可持续性优化器108。而且,在相同的或不同的说明性实施例中,生命周期过时预测系统100的不同组件可以相互连接或相互通信。因此,如图1中箭头所示,不同组件中的每一个都可以连接到图1中所示的一个或更多个其他组件。

[0040] 在说明性实施例中,预测器112可以经配置分析零件信息106和一个或更多个可持续性需求110以建立零件的组件缺货日期114。预测器112可以至少依据零件使用率116和相应的零件故障率118建立组件缺货日期114。

[0041] 如上所示,预测器112可以经配置分析零件信息106和一个或更多个可持续性需求110以建立零件的组件缺货日期114。所述分析处理可以如下面所述。

[0042] 与所讨论的零件在系统中的年数(初始备用日期)以及在库存中有多少备用可用相比,预测器112可以通过基于故障发生次数计算故障率和使用率而执行以上分析。由于在计算这些值时交互因素的多样性,这些计算可能并非明确的。然而,根据每个零件的现场数据计算每个独立零件的这些值可以允许以极高的精确度进行如下判断,即判断每个零件何时可以如期望地被替换到并入所述零件的系统中。之后可以预测组件缺货日期,并且其后需要容纳不具有所述零件的系统的系统性可能性可以被计算并分类为自确定组件缺货日期产生的时间线上的绿色区段、黄色区段和红色区段。通过这种方式,可以用图像表示呈现每个零件的状态的整体评估。

[0043] 在说明性实施例中,生命周期过时预测系统100可以进一步经配置建立用于多个零件104中的第二零件的第二组件缺货日期120。在这种情况下,根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可持续性的预定水平,预测器112可以进一步经配置相对于第二组件缺货日期120而优先组件缺货日期114。

[0044] 在说明性实施例中,预测器112可以进一步经配置估计维持预报的存货水平122的成本。维持预报的存货水平122的成本可以是实现包括所述零件的系统的预定的可持续性而必须或期望花费的成本。

[0045] 在说明性实施例中,预测器112可以进一步经配置根据组件缺货日期114估计包括零件124的系统的可靠性。根据以下至少一项可以判断包括零件124的系统的可靠性:1) 系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和2) 系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长。

[0046] 在说明性实施例中,预测器112可以进一步经配置根据组件缺货日期114估计特定的可持续性需求126。特定的可持续性需求126可以是维持包括所述零件的系统的预定的可靠性的必需或期望的可持续性。在说明性实施例中,所述预定的可靠性可以表征为包括所述零件的系统的连续操作、包括所述零件的系统的不间断操作和包括所述零件的系统在最大预定时间内的不可用性中的一个。

[0047] 在说明性实施例中,预测器112可以进一步经配置建立第二多个零件中的第二零

件的第二组件缺货日期120。在这种情况下,多个零件104可以包括第一系统,但是第二多个零件可以包括与第一系统分离的第二系统。否则所述零件可以与所述第二零件相同。在这种说明性实施例中,可以独立地确定组件缺货日期114和第二组件缺货日期120。

[0048] 在说明性实施例中,生命周期过时预测系统100还可以包括用户输入装置128。用户输入装置128可配置为接收与所述零件相关的用户输入。在这种情况下,预测器112可以进一步经配置通过额外地分析所述用户输入而建立组件缺货日期114。

[0049] 图1所示的说明性实施例不意味着对可以实施不同的说明性实施例的方式的物理或结构性限制。可以使用除了和/或替代所说明的组件之外的其他组件。在某些说明性实施例中,某些组件可以是非必需的。而且,提供方框以说明某些组件。当在不同的说明性实施例中实施时,这些方框中的一个或更多个可以结合和/或划分成不同方框。

[0050] 图2示出根据说明性实施例的生命周期过时预测的处理的流程图。处理200可以是现有技术中的生命周期过时预测处理的一部分。然而,处理200可以不必要是现有技术,因为这里说明的说明性实施例,如图1中所说明的那些,可以是处理200的一部分。不过,这里说明的说明性实施例(比如结合图1和图3说明的)在某些例子中可以完全取代图2中所示的处理200。

[0051] 可以使用比如生命周期过时预测系统100等系统或通过图9的数据处理系统900实现图2所示的处理200。尽管图2说明的各种操作被显示为由两个实体执行,但是图2中所示的操作可以由一个或更多个数据处理系统单独执行或可以在包括但不限于云环境的网络环境中执行。

[0052] 在说明性实施例中,处理200可以划分为两个实体,包括持续物202和专业工程204(specialty engineering)。持续物202可以是持续一个或更多个系统所委托的个体或组织。专业工程204可以是监控一个或更多个系统的零件所委托的个体或组织。然而,在某些例子中,专业工程204和持续物202之间的分割线206可以是任意的,并且单个实体可以实现处理200中的所有操作。相似地,多个额外实体可以实现处理200中不同的操作;而且进一步地,处理200中某些操作可以被分解并且由多个实体执行。因此,持续物202,专业工程204和分割线206不受要求保护的发明的限制,而是只用作生命周期过时预测的处理200的一种配置的示例。

[0053] 在说明性实施例中,处理200可以以用于减小制造源(DMS)检查或存货零件列表(操作208)的一个或更多个周期性请求开始。在一个说明性实施例中,这种请求可以由持续物202作出。

[0054] 反过来,专业工程204可以接收和巩固转包商“作为设计的产品和材料列表”(ADPML)(操作210)。专业工程204之后可以判断“作为设计的产品和材料列表”是否是商用现货(COTS)产品(操作212)。如果是,则专业工程204可以手动地和通过调查来执行分析(操作214)。如果否,也就是说,如果要分析零件片段,则专业工程204可以用总零件加(total parts plus,TPP)和可支持性管理评估报告工具(SMART)工具执行分析(操作216)。“总零件加”和“可支持性管理评估报告工具”可以是本文说明的说明性实施例的示例,比如关于图1说明的实施例。

[0055] 在任一情况下,在操作214或操作216之后,专业工程204可以判断一个或更多个零件是否被识别为潜在地接近组件缺货日期(操作218)。可以使用零件、材料和处理(PMP)数

据库实现操作218。如果一个或多个零件被识别为潜在地接近组件缺货日期,则在操作218处作出决定“是”,之后专业工程204可以评估和生成缓解和响应计划(操作220)。缓解和响应计划可以是有效地处理可能由零件接近或达到其组件缺货日期而导致的系统中任何问题的任何计划。比如,缓解和响应计划可以包括购买一种零件类型的多个额外零件,以便具有替换零件的未来库存,可以包括更频繁地执行所述零件类型的维护,可以包括评估或寻找系统的替换零件,可以包括设计全新的系统,并且可以包括多个其他可行的动作进程。

[0056] 在开发出缓解和响应计划之后,专业工程204可以升级零件、材料和处理(PMP)数据库(操作222)。可以基于新生成的缓解和响应计划执行PMP数据库的更新。因此,比如,可以将PMP数据库更新为包括请求的新零件,以指示购买额外零件、替换零件,开发新系统和多个其他类型的信息。

[0057] 之后,或可能响应于无零件被识别为潜在地接近组件缺货日期的判断而在操作218作出判断“否”,则专业工程204可以生成过时报告(操作224)。过时报告可以是说明在系统的集合中哪些零件或零件类型接近或处于组件缺货日期的报告。过时报告可以包括多个其它类型的信息,比如,但不限于,零件或零件类型关于组件缺货日期定位在时间线上的哪一点,操作220生成的缓解和响应计划中呈现推荐,并且高亮基于优先级应该被解决的零件或零件类型。

[0058] 专业工程204之后可以发送过时报告给客户(操作226)和/或计算机化的存货和维护管理系统(CIMMS),如操作228所示。在后一种情况中,持续物202可以使用计算机化的存货和维护管理系统(CIMMS)以监控和维护零件(操作228)。在操作226之后,在操作228之后,或二者之后,可以终止该处理。

[0059] 然而,在说明性实施例中,可以执行可选的操作。特别地,实体可以实现对现场系统的完整分析(操作230)。之后,可以终止所述处理。如操作230中虚线箭头和虚线操作框所示,该系统是可以是可选的并且可以是普遍不能在公知技术中获得的。因此,除图2说明的其他可能的操作之外,操作230规定的能力在本公开之前可能是不能被普遍理解、利用或可行的。对于具有大量零件的系统,比如飞机,系统的相似的手动分析也可以是不切实际或不可行的。

[0060] 操作230的系统分析可以是,比如,零件的组件缺货日期对整体系统或系统类型的影响的分析。对现场系统的非限制性示例性分析可以确定对飞机或飞机类型使用的特定电阻器或电阻器类型的组件缺货日期的给定飞机或飞机类型的影响。另外,可以在各个系统中单独追踪和评估给定零件类型在这些系统中的影响。比如,在第一飞机中可以比相对第二飞机更频繁地维护特定的方向舵类型。

[0061] 说明性实施例在以下情况中预期考虑这种事实,即当开发缓解和响应计划时,比如在操作220中,或当生成过时报告时,比如在操作224中,或当使用计算机化的存货和维护管理系统(CIMMS)以监控和维护零件时,比如在操作228中。因此,在特定的示例中,飞机操作员可以购买更多或更少的方向舵,因为已知一种特定飞机中的方向舵的维护比第二特定飞机中更频繁。

[0062] 因此,如操作230中,现场系统的完整分析可以包括不仅对给定系统的分析,还包括对由一个或多个实体操作的多个相关系统的分析。而且,操作230中,对现场系统的完整分析可以扩展至考虑多个系统类型。比如,如果在多个系统类型中使用给定零件,则完整

分析可以用于生成缓解和响应计划、生成过时报告或操作CIMMS以监控或维护零件。在特定的示例中,由实体维护和操作的一组飞机和一组汽车中都可以使用特定的电阻器类型。

[0063] 操作230中的完整分析可以包括响应于接近组件缺货日期的电阻器而关于所述飞机组和汽车组确定缓解和响应计划,可以分别考虑每架飞机和每辆汽车及其特定的零件。因此,说明性实施例可以对多个零件提供比当前零件管理软件可允许的更精确的基于期望存货和维护计划的控制。

[0064] 图2所示的说明性实施例并不意味着暗示对不同说明性实施例可以实现的方式的物理或结构性限制。可以使用除了和/或替换所说明的操作之外的其他操作。在某些说明性实施例中,某些操作不是必需的。而且,方框被提供以说明某些操作。在不同的说明性实施例中,这些方框中的一个或更多个可以被组合和/或划分成不同的方框。

[0065] 图3示出根据说明性实施例的生命周期过时预测的处理的流程图。图3所示的处理300可以是图2的处理200的可替换的处理,或可以是图2的处理200中一个或更多个操作的一部分。可以使用比如生命周期过时预测系统100等系统或通过图9的数据处理系统900实施图3所示的处理300。图3所示的操作可以由单独操作的一个或更多个数据处理系统执行或由可以在包括但不限于云环境的网络环境中操作的一个或更多个数据处理系统执行。处理300中说明的操作可以说明为由系统执行,尽管可预期所述系统可以包括图1的生命周期过时预测系统100、图9的数据处理系统900或任何其他与永久性计算机可读存储介质一起操作的处理器。

[0066] 处理300可以开始于所述系统以在与永久性计算机可读存储介质进行通信操作的处理器处接收多个零件的零件信息,其中所述零件信息包括针对多个零件的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据(操作302)。所述系统可以在处理器处接收多个零件中的零件的一个或更多个可持续性需求,其中所述一个或更多个可持续性需求可从以下组中选择,所述组包括零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据(操作304)。然后所述系统可以使用所述处理器分析所述零件信息和一个或更多个可持续性需求以建立至少一个零件的组件缺货日期,其中所述组件缺货日期包括预测库存中最后一个备用零件被移除的日期,和其中所述组件缺货日期至少依据所述零件使用率和相应零件故障率建立(操作306)。

[0067] 在这个意义上,处理300可以采取三种不同的路径中的一种。可以呈现更多或更少的路径。比如,在操作306之后可以终止处理300,可以呈现少于三种的不同路径,或呈现更多的可替换路径。多个路径可以同时进行或关于彼此顺序进行。因此,图3所示的说明性实施例不必限于要求保护的发明。

[0068] 在说明性实施例中,所述系统可以使用处理器建立多个零件中第二零件的第二组件缺货日期(操作308)。之后处理300可以再次采取单独的或一起的分离的路径,或可能不需要采取任何分离的路径,使得可以在操作308之后终止处理300。

[0069] 在说明性实施例中,所述系统可以优先组件缺货日期(操作310)。在一个说明性实施例中,所述系统可以使用处理器根据包括所述零件和所述第二零件的系统的预定的系统可持续性水平而关于第二组件缺货日期优先组件缺货日期。在另一个说明性实施例中,所述系统可以使用处理器建立多个零件中第二零件的第二组件缺货日期。在另一个说明性实施例中,所述系统可以使用处理器根据包括所述零件和所述第二零件的系统的预定的系统

可靠性水平而关于第二组件缺货日期优先组件缺货日期。在任何情况下,在操作310之后,处理300都可以终止。

[0070] 在另一个说明性实施例中,在操作308之后,所述系统可以独立地确定第一和第二组件缺货日期(操作312)。比如,在说明性实施例中,所述系统可以使用处理器建立第二多个零件中第二零件的第二组件缺货日期,其中所述多个零件包括第一系统,其中所述第二多个零件包括与第一系统分离的第二系统,其中所述零件否则为与所述第二零件相同,并且其中独立地确定所述组件缺货日期和所述第二组件缺货日期。在操作312之后,处理可以终止。

[0071] 在操作306之后沿着不同的路径,所述系统可以估计值(操作314)。所述值可以是任何感兴趣的值。比如,所述系统可以使用处理器估计维持所述零件的预报的存货水平的成本,所述存货水平是实现包括所述零件的系统的预定的可持续性所必须的。在另一个示例中,根据所述组件缺货日期,所述系统可以使用处理器估计包括所述零件的系统的可靠性,其中根据下列至少一项确定可靠性:1)系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和2)系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长。在另一个说明性实施例中,根据所述组件缺货日期,所述系统可以使用处理器估计维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的特定的可持续性需求。在说明性实施例中,所述预定的可靠性可以包括连续的、不间断的操作和最大预定时间的不可用性中的一个。在任何情况下,在操作314之后,处理300可以终止。

[0072] 在操作306之后沿着不同的路径,所述系统可以从与处理器通信的用户输入装置接收关于所述零件的用户输入(操作316)。然后通过对用户输入的额外分析,所述系统可以使用处理器建立组件缺货日期(操作318)。其后处理300可以终止。

[0073] 图3所示的说明性实施例并不意味着暗示对不同的说明性实施例可以实现的方式的物理或结构性限制。可以使用除了和/或替代所说明的操作之外的其他操作。在某些说明性实施例中,某些操作不是必需的。而且,方框被提供以说明某些操作。在不同的说明性实施例中,这些方框中的一个或多个可以被组合和/或划分成不同的方框。

[0074] 图4示出根据说明性实施例的用于接收生命周期过时预测工具中的数据的数据的示例性用户界面。界面400可以是用于执行零件管理或零件分析的软件工具的用户界面的示例。通过实施关于图1到图3中说明的各种功能和操作的集成软件工具可以生成界面400。然而,可以通过只接收零件数据库的信息的独立的软件工具生成界面400。在其他说明性实施例中,可以通过实施关于图1到图3说明的某些功能或操作的软件工具生成界面400。界面400可以不同于图4所示的说明性实施例。比如,在不同的说明性实施例中,可以利用更多、更少或不同的按钮、对话框和功能。因此,要求保护的本发明不必限于界面400中所示的特定示例。

[0075] 界面400可以包括多个不同分类的信息。图4所示的特定示例示出了四种类型的信息分类。这些分类包括由散列型“A”402、散列型“B”404,散列型“C”406和散列型“D”408表示的框。散列型“A”402表示的按钮可以表示零件工程信息。散列型“B”404表示的按钮可以表示供应商管理。散列型“C”406表示的按钮可以表示由负责的一个或多个工程师管理的信息。散列型“D”408表示的按钮可以涉及物流信息。未用散列法表示的按钮可以表示通用信息或其他类型的信息。

[0076] 虽然术语“按钮”关于图4所示的各种被标识的框使用,但图4所示的框可以是按钮

以外的对象。比如,“组件缺货日期”410可以只是识别所讨论的零件的组件缺货日期的计算值412的标识。相似地,图4所示的任何框可以是一个或更多个下拉菜单,所述下拉菜单通过用户在所讨论的框中的区域上点击而可被选择。

[0077] 在使用中,界面400可以用于关于一个或更多个系统中的一个或更多个零件或组件的数据输入。因此,比如,用户可以与按钮414互动并输入当前零件的供应商的信息。用户可以与图4中所示的任何按钮互动并输入或选择相应于所讨论的按钮给定的名称或标识符的类型的信息。

[0078] 然而,界面400不必限于数据输入。比如,输入数据之后可以计算值,并且这种计算的值可以显示在界面400上。在另一个示例中,可以从其他源输入数据并且显示在界面400上。因此,图4所示的说明性实施例不必仅限于数据输入。

[0079] 图5示出根据说明性实施例的用于接收生命周期过时预测工具的查询的示例性用户界面。界面500可以是用于执行零件管理或零件分析的软件工具的用户界面的示例。界面500可以由实施关于图1到图3说明的各种功能和操作的集成软件工具生成。然而,界面500可以由只接收查询信息和之后发送所述查询到其他软件的独立软件工具生成。在其他说明性实施例中,界面500可以由实施关于图1到图3说明的某些功能或操作的软件工具生成。

[0080] 界面500可以不同于图5所示的说明性实施例。比如,在不同的说明性实施例中可以获得更多、更少或不同的按钮、对话框和功能。因此,要求保护的发明不必限于界面500中示出的特定示例。

[0081] 界面500可以包括用于接收关于待搜索的零件数目的输入的对话框502。界面500可以包括用于接收关于如何执行搜索的输入的选择或对话框504。另外,可以提供菜单或对话框506以用于过滤所述搜索。可以提供更多、更少或不同的按钮、菜单、对话框和选择。

[0082] 图6A和图6B示出根据说明性实施例用于确定组件缺货日期的示例性用户界面。界面600可以是用来执行零件管理或零件分析的软件工具的用户界面的示例。界面600可以由实施关于图1到图3说明的各种功能和操作的集成软件工具生成。然而,界面600可以由只接收查询信息和发送所述查询到其他软件的单独软件工具生成。在其他说明性实施例中,界面600可以由实施关于图1到图3说明的某些功能或操作的软件工具生成。

[0083] 界面600可以不同于图6A和图6B所示的说明性实施例。比如,在不同的说明性实施例中可以获得更多、更少或不同的按钮、对话框和功能。因此,要求保护的本发明不必限于界面600中示出的特定示例。

[0084] 界面600可以表征为组件缺货日期计算工具。因此,如上所述,界面600可以用作实施关于图1到图3中确定零件的组件缺货日期说明的操作和功能的零件。界面600还可以包括显示搜索的搜索结果的面板602,其可以使用图5的界面500实现。

[0085] 界面600显示了若干首字母缩写词。如图6A和图6B以及本文的各个附图中所使用的,术语“DMS”指的是“减少制造源”。术语“P/N”指的是“零件编号”。术语“MM”指的是“月”,术语“DD”指的是“日”,而术语“YYYY”指的是“年”。术语“W/O”指的是“没有”。术语“EoP”指的是“停产”,即所述零件被估计为停产的日期。术语“EoS”指的是“停止支持”,即所述零件的服务被估计为停止的日期。术语“AVG”指的是“平均”。术语“MTBUR”指的是“计划外的移除之间的平均时间”。

[0086] 界面600可以使用不同类型的散列法来指示对话框、显示框、按钮、标识和其他信

息。在某些说明性实施例中,可以用着色代替散列法。散列法可以指示表示的或请求的信息或数据的类型。比如,散列型“E”604可以涉及从可用源拉出的组件数据。散列型“F”606可以涉及使用可用数据预计(project)的组件缺货日期。散列型“G”608可以涉及用于计划和估计的预测工具,比如其中生成缓解和响应计划的图2的操作220所涉及的预测工具,或如其中生成过时报告的图2的操作224所涉及的预测工具,或如关于图1到图3说明的其他操作或功能中使用的预测工具。界面600的其他部分不以散列法表示。界面600中所示的各种对象的更多、更少或不同的布置均是可行的。

[0087] 在说明性实施例中,界面600可以包括各种等级610。一眼看去,等级610中所示的各种等级可以代表关于相应的组件缺货日期的特定零件或零件类型的整体健康或状态和/或代表并入所述零件或零件类型的系统的整体健康。等级610的值被显示为1到5之间的数字,其中1指示期望的数字,而5指示不期望的数字。然而,除了图6A和图6B中说明的方案以外,可以使用其他的编号或评估方案。比如,可以颠倒比例,可以扩大比例,可以使用除了数字以外的指示符,并且多个其他的可行的评估方案均是可行的。

[0088] 比如,所讨论的零件的生产等级612可以为“1”。生产等级612可以指示相对于使用所述零件的一个或更多个系统的生命期的零件或零件类型的持续生产的时长。在另一个示例中,所讨论的零件的维护等级614可以是“1”。维护等级614可以指示相对于使用所述零件的一个或更多个系统的生命期的零件或零件类型可以被维护的时长。在另一个示例中,所讨论的零件的备用库存等级616可以是“1”。备用库存等级616可以指示相对于使用所述零件的一个或更多个系统的生命期的零件或零件类型的备用库存可用的时长。组合等级618可以指示相对于使用所述零件的一个或更多个系统的生命期的零件或零件类型的状态的整体期望度。

[0089] 现在将注意力转向界面600下的调度计算工具如何可以分析数据以确定组件缺货日期。说明性实施例可以按照执行要求保护的操作的系统说明该处理。所述系统可以是与永久性计算机可读存储介质结合操作的一个或更多个物理处理器,所述永久性计算机可读存储介质存储用于实现界面600并且用于实现组件缺货日期工具的计算机可用指令。

[0090] 在第一操作中,所述系统可以确定“距日期的备用物生命(年)”620的值。通过从“刷新日期”624中减去“初始备用日期”622可以确定该值。在说明性实施例中,“初始备用日期”622可以是所讨论的零件或零件类型首次置于库存中的日期,而不必是安装在系统中的日期。

[0091] 在第二操作中,所述系统可以确定“每年(单位)使用”626的值。通过“距日期的备用物生命(年)”620除以“故障/使用历史”628的值可以确定“每年(单位)使用”626。“每年(单位)使用”626的倒数可以是计划外移除之间的平均时间(MTBUR),或是“AVG MTBUR(日)”630。该值还可以指“故障之间的平均时间”(MTBF)。

[0092] 在第三操作中,所述系统可以确定“没有供应商支持的备用消耗时间(年)”632的值。再次,“w/o”代表“没有”。通过“每年(单位)使用”626除以“库存中的备用”634可以计算出“没有供应商支持的备用消耗时间(年)”632的值。

[0093] 在第四操作中,所述系统可以确定“剩余供应商支持(年)”636的值。通过从“供应商EoS”638中减去“刷新日期”624可以确定该值。再次,“EoS”指所述零件的“支持结束”日期。

[0094] 在第五操作中,所述系统可以确定“预测组件缺货日期”640的值。可以通过将“剩余的供应商支持(年)”636加入到“没有供应商支持的备用消耗时间(年)”632确定该值。

[0095] 应当注意,如果“剩余的供应商支持(年)”636是负值,则这个事实指示所述零件的供货商支持的停止在过去发生。在这种情况下,“预测组件缺货日期”640可以默认为“没有供应商支持的备用消耗时间(年)”632。否则,所述组件缺货日期可以在左侧呈现假值,随着“刷新日期”624向右侧增大而以指数方式减小。

[0096] 还应注意,尽管可以使用其他时间量度,但是所述说明性实施例按照日或年来指代时间。而且,对于上述给出的值,可以使用其他术语。因此,再一次地,界面600的示例不必暗示对要求保护的发明的任何限制。

[0097] 说明性实施例可以结合“预测组件缺货日期”640和已知的历史数据以产生生命周期图表。图7示出了四个生命周期图表的示例。生命周期图表可以提供每个零件的“一生”的图示。图7中还说明了零件或零件类型的更多的生命周期的内容。

[0098] 图7示出根据说明性实施例的生命周期过时预测工具的示例性输出。输出700可以是组件缺货日期计算工具的示例性输出,比如图6A和图6B中界面600所代表的。输出700还可以是装置或处理的输出,比如关于图1到图3所述。由数据处理系统可以产生输出700,比如图9的数据处理系统900。输出700仅仅是示例性的,并且可以在外观、颜色、呈现的信息量和呈现的信息类型等方面变化。

[0099] 在说明性实施例中,对于每个零件编号1、零件编号2、零件编号3、和零件编号4,沿着输出700的垂直轴呈现相应的时间线。沿着输出700的水平轴呈现出按照月(一月)和年(2000到2035)表示的日期。可选地,当前的日期可以由穿过输出700所示的所有对应时间线的垂直线701表示。

[0100] 在说明性实施例中,输出700所示的每条时间线可以表达关于零件或零件类型的状态的信息。比如,对于零件编号1,时间线702示出零件编号1从过去的状态以及估计的未来的状态。

[0101] 在说明性实施例中,可以使用不同的散列来显示零件或零件类型的生命周期的不同阶段。比如,散列类型“H”704可以指示生产和维护所述零件或零件类型的生命周期阶段。在这种生产和维护阶段期间,可以设想在如期望(as-desired)的基础上购买新零件或维护老旧的零件。在循环706处可以指示零件编号1的这种生产和维护阶段的示例。在所示的说明性实施例中,零件编号1的生产和维护阶段可以在输出700中所示的当前日期之前期满。

[0102] 填充有散列类型“H”704的条形物的开始可以指示初始备用库存日期或零件的初始可用性。填充有散列类型“H”704的条形物的中间可以指示可以设想基于所期望地购买了新零件或维护了老旧的零件。填充有散列类型“H”704的条形物的结尾可以指示当制造商不再生产所讨论的零件或零件类型时的停产日期。

[0103] 在另一个示例中,散列类型“I”708可以指示这样的生命周期阶段,在该生命周期阶段中,所述零件或零件类型不再被生产,但是可以由制造商、系统操作员或某些其他维护提供者提供维护或服务。在该仅维护和备用阶段中,可以设想可能不易于购买新零件,但可以基于期望地对老旧的零件提供维护或服务。在循环712处可以指示时间线710上用于零件编号2的该仅维护和备用阶段的示例。在所示的说明性实施例中,用于零件编号2的仅维护和备用阶段将在输出700中所示的当前日期期满或在接近该日期时期满。

[0104] 填充有散列类型“I”708的条形物的开始可以指示零件或零件类型的停产日期,对应于填充有散列类型“H”704的条形物的结尾。填充有散列类型“I”708的条形物的中间可以指示可能不易于购买新零件,但可以基于期望地对老旧的零件提供维护或服务。填充有散列类型“I”708的条形物的结尾可以指示当所讨论的零件或零件类型可能不再易于维修、服务或支持时的维修支持终止日期。应当注意,如果所呈现的条形物上没有任何部分填充有散列类型“I”708,则停产(散列类型“H”704)和维修支持终止是在相同的日期。

[0105] 在另一个实施例中,散列类型“J”714可以指示这样的生命周期阶段,在该生命周期阶段中,所述零件或零件类型不再被生产,并且可能不再易于由制造商、系统操作员或某些其他维护提供者提供维护或服务。在这种仅备用阶段中,可以设想新零件可能不易于购买并且老旧的零件可能不易于被维护或服务。因此,在这种仅备用阶段中,可以设想如果系统需要零件编号3,则必须从零件编号3的现有备用库存中获取所述零件。可以在循环718处指示时间线716上零件编号3的这种仅备用阶段的示例。在所示的说明性实施例中,零件编号3的仅备用阶段在输出700中所示的当前日期之前开始。

[0106] 填充有散列类型“J”714的条形物的开始可以指示对应于填充有散列类型“I”708的条形物的结尾的维修支持终止日期。填充有散列类型“J”714的条形物的中间可以指示新零件可能不易于购买并且老旧的零件可能不易于被维护或服务。因此,在填充有散列类型“J”714的条形物的中间期间,可以设想如果系统需要零件或零件类型,则必须从现有备用库存中获取所述零件或零件类型。填充有散列类型“J”714的条形物的结尾可以指示组件缺货日期,如上所述,即当零件或零件类型不再易于获得并且可能影响系统的性能的日期。

[0107] 在另一个示例中,所述组件缺货日期可以显示在时间线的结尾。再一次地,组件缺货日期定义为预测最后一个备用的零件被从库存中移除的日期。比如,零件编号4的组件缺货日期可以显示在时间线720的结尾,如进一步由循环722指示的。在组件缺货日期,可以设想给定零件的备用和维护都不可用。结果是,包括所述零件的系统的操作将受到影响。

[0108] 关于输出700说明的说明性实施例被显示为部分地使用散列法。然而,在其他说明性实施例中,可以用着色代替散列法。比如,以散列类型“H”704示出的生产和维护阶段可以用绿色代替。以散列类型“I”708示出的仅维护和备用阶段可以用黄色代替。以散列类型“J”714示出的仅备用阶段可以用红色代替。可以在输出700中呈现其他用于代表零件的生命周期的方案。

[0109] 图8A和图8B示出根据说明性实施例的生命周期过时预测工具的示例性输出。输出800可以是比如由图6A和图6B的界面600所代表的组件缺货日期计算工具的示例性输出。输出800也可以是装置或处理的输出,比如关于图1到图3中所说明的。输出800可以由数据处理系统产生,比如图9的数据处理系统900。输出800仅仅是示例性的,并且可以在外观、颜色、呈现的信息量和呈现的信息类型等方面变化。图8A和图8B的输出800可以排除或替代图7的输出700。输出800还可以是因准备缓解计划、过时报告或计算机化存货和维护管理系统而产生的输出,例如其可以分别为图2的操作220、224或228产生的输出。

[0110] 输出800可以是显示各种信息类型的表格。信息类型可以按列排列,并且各种不同的零件或零件类型可以按行排列。表格中的单元代表对应于特定零件或零件类型的特定信息类型。因此,比如,输出800可以包括对应于缓解计划的列802。因此,单元804可以包括关于单元806中所示零件或零件类型的缓解计划的信息。

[0111] 输出800中所示的信息可以变化。可以显示更多或更少类型的信息或零件。用户可以配置输出800以显示某些行和/或列,和/或隐藏其他行和/或列。然而,输出800的一个有用的方面是可以显示关于多个零件或零件类型的大量信息,以用于尝试确定是否应该要求维护或为任何给定系统或系统类型的给定零件或零件类型购买额外的零件的分析员的快速参考。

[0112] 更进一步,输出800中所示的行或列可以根据各种不同过滤方案而分类。比如,输出800中的行可以通过组件缺货日期的优先级而分类。因此,比如,在系统性能受到影响之前,可以首先显示需要更紧急注意的零件或零件类型。

[0113] 图9示出根据说明性实施例的数据处理系统。图9中数据处理系统900是可以用来实施说明性实施例的数据处理系统的示例,比如实施图1的生命周期过时预测系统100或本文公开的任何其他模块、系统或处理。在该说明性示例中,数据处理系统900可以包括通信结构902,其提供处理器单元904、存储器906、永久性存储器908、通信单元910、输入/输出(I/O)单元912、显示器914、关联存储器928、数据积分器930、可持续性优化器932和预测器934之间的通信。处理器单元904可以表征为“物理处理器”,这是由于处理器单元904可以是永久性处理器。

[0114] 关联存储器928可以是存储数据间的关系的存储器,包括间接关系,并且还存储数据的内容而非地址。关联存储器928不必与通信结构902直接通信。比如,关联存储器928可以经由通信单元910与处理器单元904和/或存储器906交换数据,比如当关联存储器928物理地位于相对于数据处理系统900的远程位置时。

[0115] 数据处理系统900还可以包括数据积分器930、可持续性优化器932和/或预测器934。数据积分器930可以是图1的数据积分器102。可持续性优化器932可以是图1的可持续性优化器108。预测器934可以是图1的预测器112。在说明性实施例中,数据积分器930、可持续性优化器932和预测器934可以是处理器单元904。在说明性实施例中,输入/输出单元912可以是图1的用户输入装置128。

[0116] 处理器单元904可以用于执行可以加载在存储器906中的软件指令。根据特定的实施方式,处理器单元904可以是多个处理器、多处理器核、或某些其他类型的处理器。这里使用的“多个”指的是项目,表示一个或更多个项目。而且,可以使用多个异构处理器系统实施处理器单元904,在这些系统中,主处理器被提供在单个芯片上的次级处理器。作为另一个说明性示例,处理器单元904可以是包括相同类型的多个处理器的对称的多处理器系统。

[0117] 存储器906和永久性存储器908可以是存储装置916的示例。存储装置可以是能够存储信息的任何硬件,所述信息例如为数据、函数形式的程序代码和/或其他合适的临时性信息或永久性信息。在这些示例中,存储装置916还可以指计算机可读存储装置。在这些示例中,存储器906可以是比如随机存取存储器或任何其他合适的易失性或非易失性存储装置。根据特定的实施方式,永久性存储器908可以采取多种形式。

[0118] 比如,永久性存储器908可以包含一个或更多个组件或装置。比如,永久性存储器908可以是硬盘驱动器、闪存、可复写光盘、可复写磁带或上述项目的一些组合。永久性存储器908使用的介质也可以是可移动的。比如,永久性存储器908可以使用可移动硬盘驱动器。

[0119] 在这些示例中,通信单元910可以提供与其他数据处理系统或装置的通信。在这些示例中,通信单元910可以是网络接口卡。通信单元910可以通过使用物理通信链接和/或无

线通信链接而提供通信。

[0120] 输入/输出单元912可以允许与可以连接到数据处理系统900的其他装置进行数据的输入和输出。比如,输入/输出单元912可以通过键盘、鼠标和/或某些其他合适的输入装置为用户输入提供连接。而且,输入/输出单元912可以发送输出到打印机。显示器914可以提供向用户显示信息的机构。

[0121] 用于操作系统、应用软件和/或程序的指令可以位于存储装置916中,该存储装置916可以通过通信结构902与处理器单元904通信。在这些说明性示例中,所述指令可以在永久性存储器908上具有功能形式。这些指令可以被加载到存储器906中以由处理器单元904执行。通过使用计算机实施的指令,处理器单元904可以执行不同实施例的处理,所述计算机实施的指令可以被加载在存储器中,比如存储器906。

[0122] 这些指令被称为程序代码、计算机可用程序代码或计算机可读程序代码,其可被处理器单元904中的处理器读取和执行。不同实施例中的程序代码可以嵌入在不同的物理或计算机可读存储介质上,比如存储器906或永久性存储器908。

[0123] 程序代码918可以以功能形式位于可选择性移动的计算机可读介质920上并且可以被加载到或传输至数据处理系统900以由处理器单元904执行。在这些示例中,程序代码918和计算机可读介质920可以形成计算机程序产品922。在一个示例中,计算机可读介质920可以是计算机可读存储介质924或计算机可读信号介质926。计算机可读存储介质924可以包括,比如,插入或置于作为永久性存储器908的一部分的驱动器或其他装置中的光盘或磁盘,以便传输到例如作为永久性存储器908的一部分的硬盘驱动器等存储装置上。计算机可读存储介质924还可以采取永久性存储器的形式,比如连接到数据处理系统900的硬盘驱动器、拇指驱动器或闪存。在某些示例中,计算机可读存储介质924可以是不可移动离开数据处理系统900的。

[0124] 可替换地,可以使用计算机可读信号介质926将程序代码918传输至数据处理系统900。计算机可读信号介质926可以是,比如,包含程序代码918的传播的数据信号。比如,计算机可读信号介质926可以是电磁信号、光学信号和/或任何其他合适类型的信号。这些信号可以通过通信链路传输,比如无线通信链路、光纤电缆、同轴电缆、导线和/或任何其他合适类型的通信链路。换句话说,在说明性示例中,通信链路和/或连接可以是物理的或无线的。

[0125] 在某些说明性实施例中,程序代码918可以基于网络通过在数据处理系统900中使用的计算机可读信号介质926从另一个装置或数据处理系统下载到永久性存储器908中。比如,存储在服务器数据处理系统中的计算机可读存储介质中的程序代码可以基于网络从服务器下载到数据处理系统900。提供程序代码918的数据处理系统可以是服务器计算机、客户端计算机或能够存储和传输程序代码918的某些其他装置。

[0126] 为数据处理系统900说明的不同组件并不意味着提供对可以实施不同实施例的方式的物理或结构限制。不同的说明性实施例可以在数据处理系统中实现,所述数据处理系统包括除了和/或替代为数据处理系统900说明的那些组件之外的组件。图9中所示的其他组件可以从所示的说明性示例中变化而来。可以使用能够运行程序代码的任何硬件装置或系统实施不同的实施例。作为一个示例,数据处理系统可以包括集成了无机组件的有机组件和/或可以完全包括除人类以外的有机组件。比如,存储装置可以包括有机半导体。

[0127] 在另一个说明性实施例中,处理器单元904可以采取具有为特定用途而制造或配置的电路的硬件单元的形式。这种类型的硬件可以执行操作,而无需将程序代码从存储装置加载到经配置执行所述操作的存储器中。

[0128] 比如,当处理器单元904采取硬件单元的形式时,处理器单元904可以是电路系统、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件或某些其他配置为执行多个操作的合适类型的硬件。对于可编程逻辑器件,所述器件可以配置为执行多个操作。所述器件可以在稍晚的时间被重新配置或可以永久性地配置为执行所述多个操作。可编程逻辑器件的示例可以包括,比如可编程逻辑阵列、可编程阵列逻辑、现场可编程逻辑阵列、现场可编程门阵列和其他合适的硬件装置。对于这种类型的实施方式,因为在硬件单元中实现不同实施例的处理,所以可以省略程序代码918。

[0129] 在另一个说明性实施例中,可以使用计算机和硬件单元中发现的处理器组合实施处理器单元904。处理器单元904可以具有多个硬件单元和多个处理器,该处理器配置为运行程序代码918。对于这种描述的示例,某些处理可以在多个硬件单元中实施,而其他处理器可以在多个处理器中实施。

[0130] 作为另一个示例,数据处理系统900中的存储装置可以是存储数据的任何硬件设备。存储器906、永久性存储器908和计算机可读介质920可以是有形形式的存储装置的示例。

[0131] 在另一个示例中,总线系统可以用来实施通信结构902并且可以包括一个或更多个总线,比如系统总线或输入/输出总线。当然,可以使用任何合适类型的结构实施所述总线系统,所述合适类型的结构提供附连到总线系统的不同组件或装置之间的数据传递。另外,通信单元可以包括用来传输和接收数据的一个或更多个装置,比如调制解调器或网络适配器。而且,存储器可以是,比如可以在通信结构902中呈现的界面和存储器控制器网络集线器中发现的存储器906或高速缓冲存储器。

[0132] 不同的说明性实施例可以采取整个硬件实施例、整个软件实施例、或包括硬件元件和软件元件的实施例的形式。某些实施例可以在软件中实施,所述软件包括但不限于:如固件、常驻软件和微代码的形式。

[0133] 而且,不同的实施例可以采取可自计算机可用或计算机可读介质存取的计算机程序产品的形式,所述计算机可用或计算机可读介质提供程序代码,该程序代码由计算机或执行指令的任何装置或系统使用或结合所述计算机或执行指令的任何装置或系统使用。为了本公开的目的,计算机可用或计算机可读介质通常可以是能够包含、存储、连通、传播或传输程序的任何有形设备,所述程序由指令执行系统、设备或装置使用或结合指令执行系统、设备或装置使用。

[0134] 计算机可用或计算机可读介质可以是,比如,电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外线的或半导体系统或传播介质。计算机可读介质的非限制性示例可以包括半导体或固态存储器、磁带、可移动计算机磁盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘和光盘。光盘可以包括光盘只读存储器(CD-ROM)、光盘读/写(CD-R/W)和DVD。

[0135] 而且,计算机可用或计算机可读介质可以包含或存储计算机可读或可用程序代码,使得当在计算机上执行计算机可读或可用程序代码时,该计算机可读或可用程序代码的执行使得计算机通过通信链路传输另一种计算机可读或可用程序代码。这种通信链路可

以使用如物理或无线的介质。

[0136] 适合存储和/或执行计算机可读或计算机可用程序代码的数据处理系统可以包括一个或多个处理器,所述处理器通过通信结构,比如系统总线,直接或间接地与存储器元件耦合。所述存储器元件可以包括在实际执行程序代码期间应用的本地存储器、大容量贮存器和高速缓冲存储器,其提供至少某些计算机可读或计算机可用程序代码的临时存储以减小在执行所述代码期间可能从大容量贮存器中检索所述代码的次数。

[0137] 输入/输出或I/O装置可以直接或通过居间I/O控制器耦合到所述系统。这些装置可以包括,比如,键盘、触摸屏显示器和定点装置。不同的通信适配器也可以耦合到所述系统以使数据处理系统能通过居间私人或公共网络耦合到其他数据处理系统、远程打印机或存储装置。非限制性示例是调制解调器和网络适配器,这仅是当前可用类型的通信适配器中的一小部分。

[0138] 在上述内容或附图中,公开的生命周期过时预测系统包括数据积分器102,其经配置接收多个零件的零件信息106,其中所述零件信息106包括针对多个零件104的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据;可持续性优化器108,其经配置接收对于多个零件104中的零件的一个或多个可持续性需求110,其中一个或多个可持续性需求110可以从以下组中选择,所述组包括:零件库存数量、零件持续性日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率116、零件可靠率和零件数据;以及预测器112,其耦合到所述数据积分器102和所述可持续性优化器108,其中所述预测器112经配置分析所述零件信息和所述一个或多个可持续性需求110以建立零件的组件缺货日期114,其中所述组件缺货日期114包括预测库存中最后备用的零件被移除的日期,和其中所述组件缺货日期114至少依据零件使用率116和相应的零件故障率118建立。

[0139] 在一个变型中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步配置为建立多个零件104中的第二零件的第二组件缺货日期120,并且其中所述预测器112进一步配置为根据包括所述零件和所述第二零件的系统的预定水平的系统可持续性而相对于第二组件缺货日期120优先组件缺货日期114。

[0140] 在另一个变型中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步配置为建立多个零件104中第二零件的第二组件缺货日期120,并且其中所述预测器112进一步配置为根据包括所述零件和所述第二零件的系统的预定水平的系统可靠性而相对于第二组件缺货日期120优先组件缺货日期114。

[0141] 在另一个变型中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步配置为估计维持预报的零件的存货水平122的成本,所述预报的零件的存货水平122是实现包括所述零件的系统的预定的可持续性所必需的。在另一个变型中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步配置为基于所述组件缺货日期114估计包括所述零件的系统的可靠性,其中根据以下至少一项确定所述可靠性,即系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长。

[0142] 在一个示例中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步配置为基于所述组件缺货日期114估计特定的可持续性需求126,所述特定的可持续性需求126是维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的。在另一个示例中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预定的可靠性包括以下项目中的一个:包括所述零件的系

统的连续操作、包括所述零件的系统的不断操作和包括所述零件的系统在最大预定时间内的不可用性。

[0143] 在一个示例中,所述生命周期过时预测系统100包括:其中所述预测器112进一步经配置建立第二多个零件104中的第二零件的第二组件缺货日期120,其中多个零件104包括第一系统,其中所述第二多个零件包括与第一系统分离的第二系统,其中否则所述零件与所述第二零件相同,并且其中独立地确定组件缺货日期114和第二组件缺货日期120。

[0144] 在另一个示例中,所述生命周期过时预测系统100包括用户输入装置128,该用户输入装置128耦合到所述预测器112,其中所述用户输入装置128配置为接收关于所述零件的用户输入,并且其中所述预测器进一步配置为通过额外分析所述用户输入而建立组件缺货日期。一方面,公开了用于预测生命周期过时的方法,所述方法包括:在与永久性计算机可读存储介质进行通信操作的处理器上接收多个零件104的零件信息106,其中所述零件信息106包括针对多个零件104的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据;在所述处理器上接收多个零件104中的零件的一个或更多个可持续性需求110,其中所述一个或更多个可持续性需求110是从以下组中选择的,所述组包括零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率、零件可靠率和零件数据;以及用所述处理器分析所述零件信息106和所述一个或更多个可持续性需求110以建立所述零件的组件缺货日期114,其中所述组件缺货日期114包括最后备用的零件被预测从库存中移除的日期,并且其中所述组件缺货日期114至少依据零件使用率116和相应的零件故障率118建立。

[0145] 在另一个示例中,所述方法包括用所述处理器建立多个零件104中的第二零件的第二组件缺货日期120,和用所述处理器根据包括所述零件和所述第二零件的系统的系统可持续性的预定水平而相对于第二组件缺货日期120优先所述组件缺货日期114。在一个示例中,所述方法包括用处理器建立多个零件104中第二零件的第二组件缺货日期120;以及用处理器根据包括所述零件和第二零件的系统的系统可靠性的预定水平而相对于第二组件缺货日期120优先所述组件缺货日期114。

[0146] 在另一个示例中,所述方法包括用处理器估计维持所述零件的预报的存货水平122的成本,所述预报的存货水平122是达到包括所述零件的系统的预定可持续性所必需的。在一个示例中,所述方法包括用处理器基于组件缺货日期114估计包括所述零件的系统的可靠性,其中根据以下项目中的至少一个确定所述可靠性:即系统由于所述零件的故障或维护而不可用的频率,和系统由于所述零件的故障或维护而不可用的时长。在另一个示例中,所述方法包括用处理器基于组件缺货日期114估计特定的可持续性需求126,所述特定的可持续性需求126是维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的。在一个示例中,所述方法包括:其中所述预定的可靠性包括以下项目中的一个:包括所述零件的系统的连续操作、包括所述零件的系统的不断操作和包括所述零件的系统在最大预定时间内的不可用性。

[0147] 在一个示例中,所述方法包括用处理器建立第二多个零件104中的第二零件的第二组件缺货日期120,其中所述多个零件104包括第一系统,其中所述第二多个零件104包括与第一系统分离的第二系统,其中否则所述零件与第二零件相同,并且其中独立地确定所述组件缺货日期114和所述第二组件缺货日期120。在一个替换示例中,所述方法包括从与

处理器通信的用户输入装置128接收与所述零件有关的用户输入；并且通过额外地分析所述用户输入而用处理器建立所述组件缺货日期114。

[0148] 在一个方面中，数据处理系统900包括处理器、与所述处理器通信的总线、与所述总线通信的存储器906，其中所述存储器906包括存储指令的永久性计算机可读存储介质，当所述指令由处理器执行时，可以执行方法，其中所述指令包括用于接收多个零件104的零件信息106的指令，其中所述零件信息106包括多个零件104的多个故障数据、库存水平数据、生命终止日期数据和维修终止日期数据；用于接收多个零件104中的零件的一个或更多个可持续性需求110的指令，其中所述一个或更多个可持续性需求可以从以下组中选择，所述组包括：零件库存数量、零件持续日期、零件成本、零件维修成本、零件使用率116、零件可靠率和零件数据；以及用于分析所述零件信息106和所述一个或更多个可持续性需求110以建立所述零件的组件缺货日期114的指令，其中所述组件缺货日期114包括最后备用的零件被预测从库存中移除的日期，并且其中所述组件缺货日期114至少依据零件使用率116和相应的零件故障率118建立。在一个变型中，根据权利要求19所述的数据处理系统900，其中所述指令还包括用于基于所述组件缺货日期114估计特定的可持续性需求126的指令，其中所述特定的可持续性需求是维持包括所述零件的系统的预定的可靠性所必需的。

[0149] 总而言之，所述说明性实施例允许每个系统及其零件在独立的基础上被分析，给出基于特定零件及其用途的具体数据。没有进行臆测，也未在各零件类型间对信息取平均数，而是使用通常已被一些程序中的各个组收集和存储的实际数据的组合。所述说明性实施例可以是多个位置以及程序中建立的数据库收集数据并且将所述数据结合到一起以提供系统的可持续性的整体描述的第一工具。

[0150] 因为除了过时之外不需要使用信息的外部数据库，所以说明性实施例可以允许实体削减在外部资源上花费的投资量，以监控其零件的可持续性。关于零件管理和对应的系统健康评估的一切都可以在“内部”完成并且向管理者或客户呈献提供最佳缓解途径的数据驱动建议。更重要的是，零件被维修或替换的频率可以被追踪并在计算中使用，以便精确地估算该零件的库存水平减小的速率。

[0151] 其他软件工具可能不关注每个零件的各自的性能或持续水平，只关注零件类型的生命周期和一般技术。这个事实赋予所述说明性实施例的特征为在系统内优先将成为问题的各个零件并建议其应该在所述零件成为系统健康的问题之前基于说明性实施例产生的时间线被解决的速度。位于不同环境中的相同系统或不同操作条件下在不同系统中实施的相同零件可以表明由于多种因数，每个零件对系统产生了不同的问题，不仅仅是零件所属类型，所以应该相应地分析。

[0152] 另外，所述说明性实施例可以为用户提供交互式界面，在该界面上，用户可以改变因数，比如使用或库存数量，并且实际上能够了解这些因数如何改变该零件的最终组件缺货日期。该功能可以帮助用户根据用户想规定特定组件缺货日期的地方来确定何为操作的最佳计划。

[0153] 比如，如果零件保持组件缺货日期为2011年12月2日，但是程序需要或期望保持其系统至2025年，则用户可以输入持续期望的系统健康至2025年所需的库存的估计数量，以及调整故障率数量以考虑当零件老化之后更频繁的零件故障。一旦确定了所需或期望的库存水平，则用户可以决定购买该库存量是否是合理的或决定用新零件代替所述零件是否是

更好的选择。如果选择了替换该零件,则来自说明性实施例的组件缺货日期可以精确地告诉用户何时应该购买和安装新零件以避免对当前零件的不利影响和对所述系统的潜在的不利影响。

[0154] 说明性实施例还提供成本选择。所述成本选择可以允许对个性化水平的成本评估,如使用零件具体数据评估每个零件,而不使用推论的或平均的数据。

[0155] 所述说明性实施例还可以使用实时数据解决足够提前地预报系统内零件的不期望功能的问题,从而允许采取关于监控零件和系统健康的主动途径。说明性实施例的这种预报能力可以节约缓解作用中的组织时间和资金。

[0156] 说明性实施例可以组合当前保存在分离的各个数据库中的数据。这种数据库的示例包括零件过时数据库(零件数据库)、可靠性和故障率(RAM&T数据库)和位置和库存(物流数据库)。

[0157] 所述说明性实施例可以根据各个零件对系统的影响而提供系统的当前的加预测(plus forecasted)状态。从已建立的数据库采集实时数据可以赋予说明性实施例的特征为无需依赖外部资源或人员。结果是,零件管理和相应的系统健康管理可以完全包含在给定的组织内。

[0158] 因此,所述说明性实施例说明了使用户能精确预测组件缺货日期的数据驱动工具,其中所述组件缺货日期指示特定零件或线路可替代单元将变为废弃的时间、所述项目超过其维修日期的时间和所述项目何时具有不期望地出现没有可用备用的最大可能性。该组件缺货日期可以由上述算法确定,结合了过时数据、备用库存、故障率和系统中特定零件的服务/维修终止日期。提供零件的精确的组件缺货日期允许使系统的连续的可持续性期望的零件具有优先级。以这种方式,用户可以采取主动途径以避免对被维护的系统的期望的影响并且还可以避免不期望的高缓解成本。

[0159] 不同说明性实施例的说明呈现了说明和描述的目的,并且不意图穷举或限制所述实施例为公开的形式。对于本领域技术人员,多个修改和变化都是显而易见的。而且,不同的说明性实施例可以提供与其他说明性实施例不同的特征。所选的一个或多个实施例被选择和说明以便最佳地解释实施例的原理、实际应用和允许本领域其他普通技术人员理解具有适合于预期的特定用途的各种修改的各种实施例的公开。

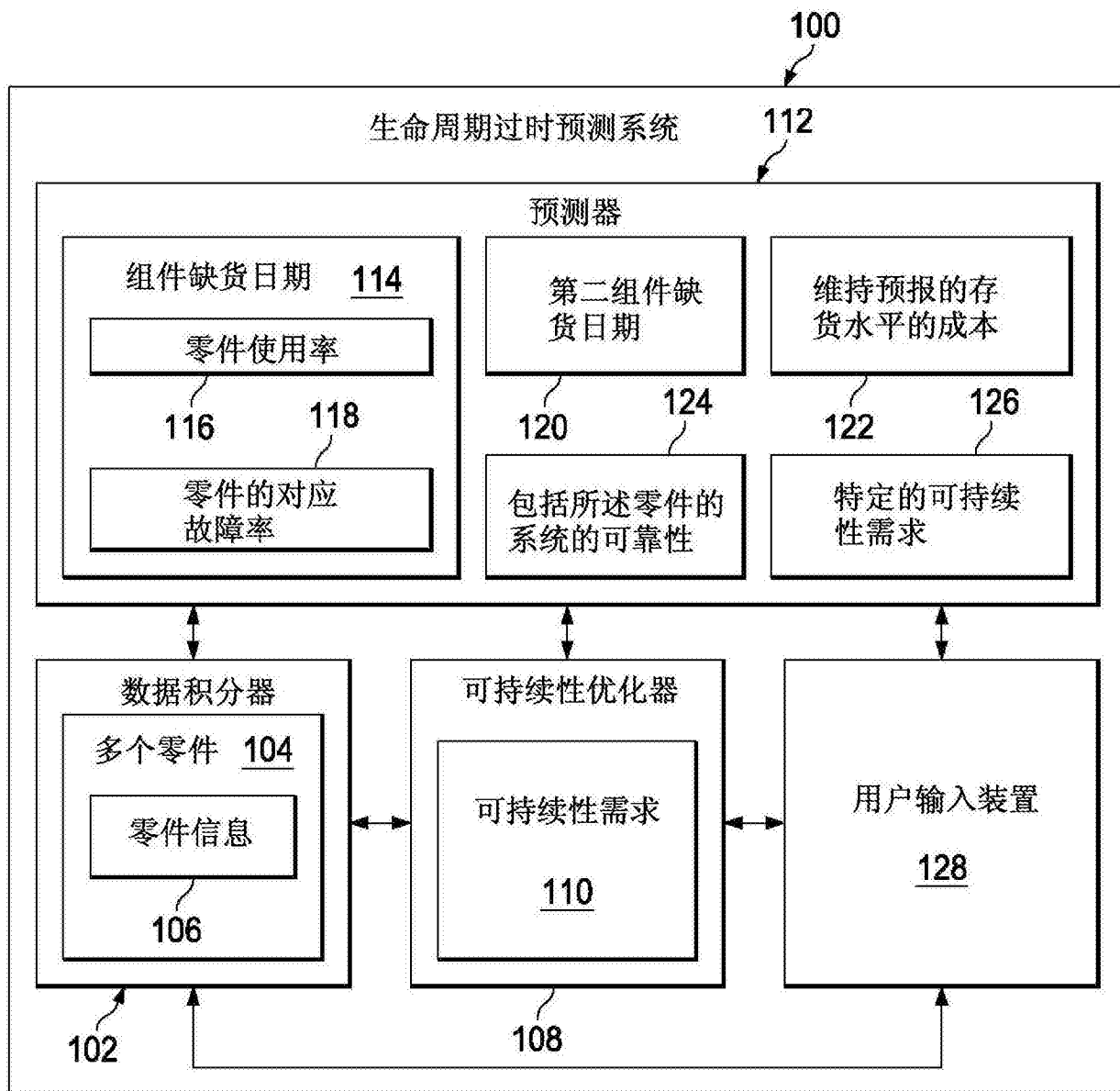


图1

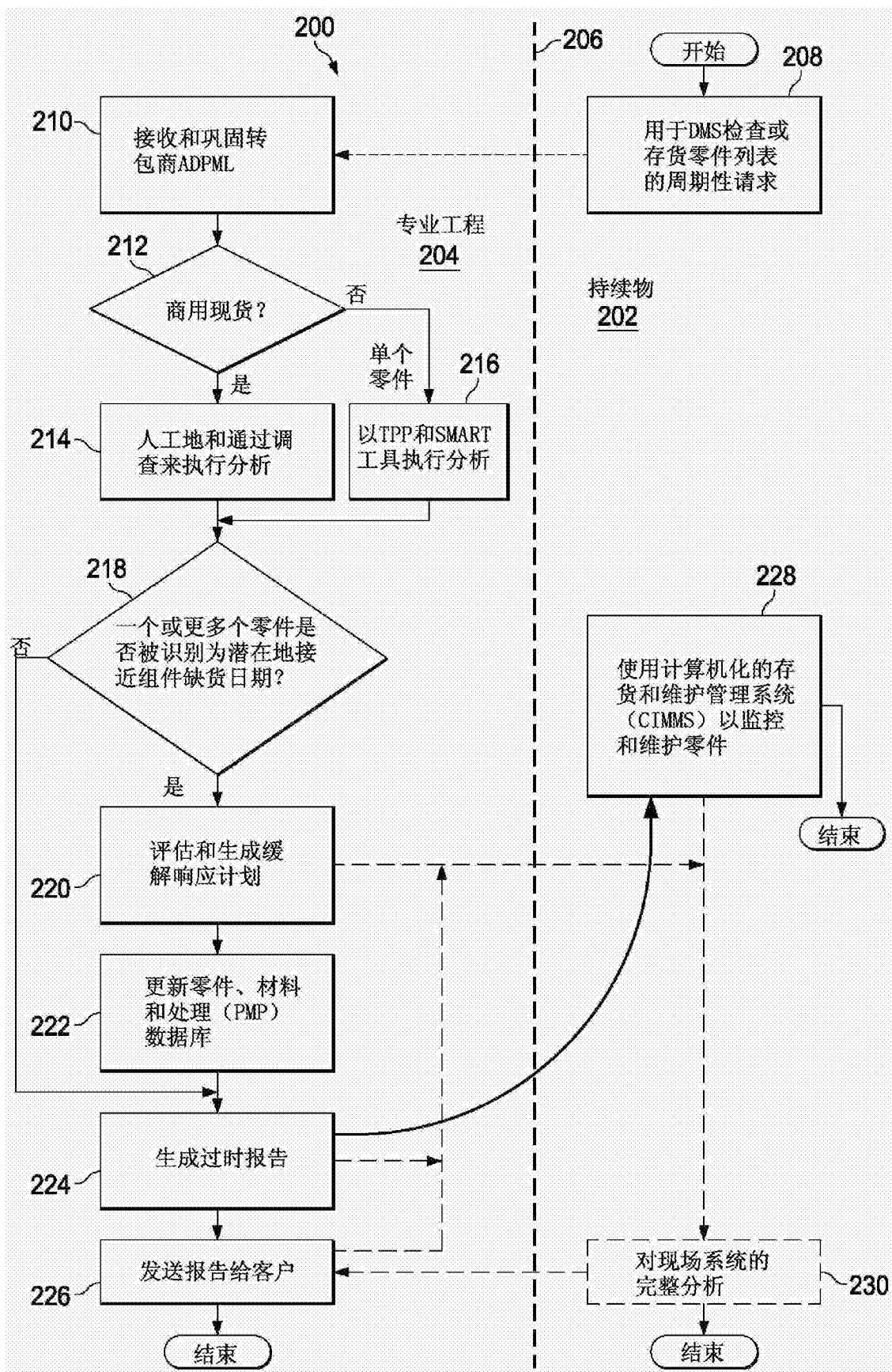


图2

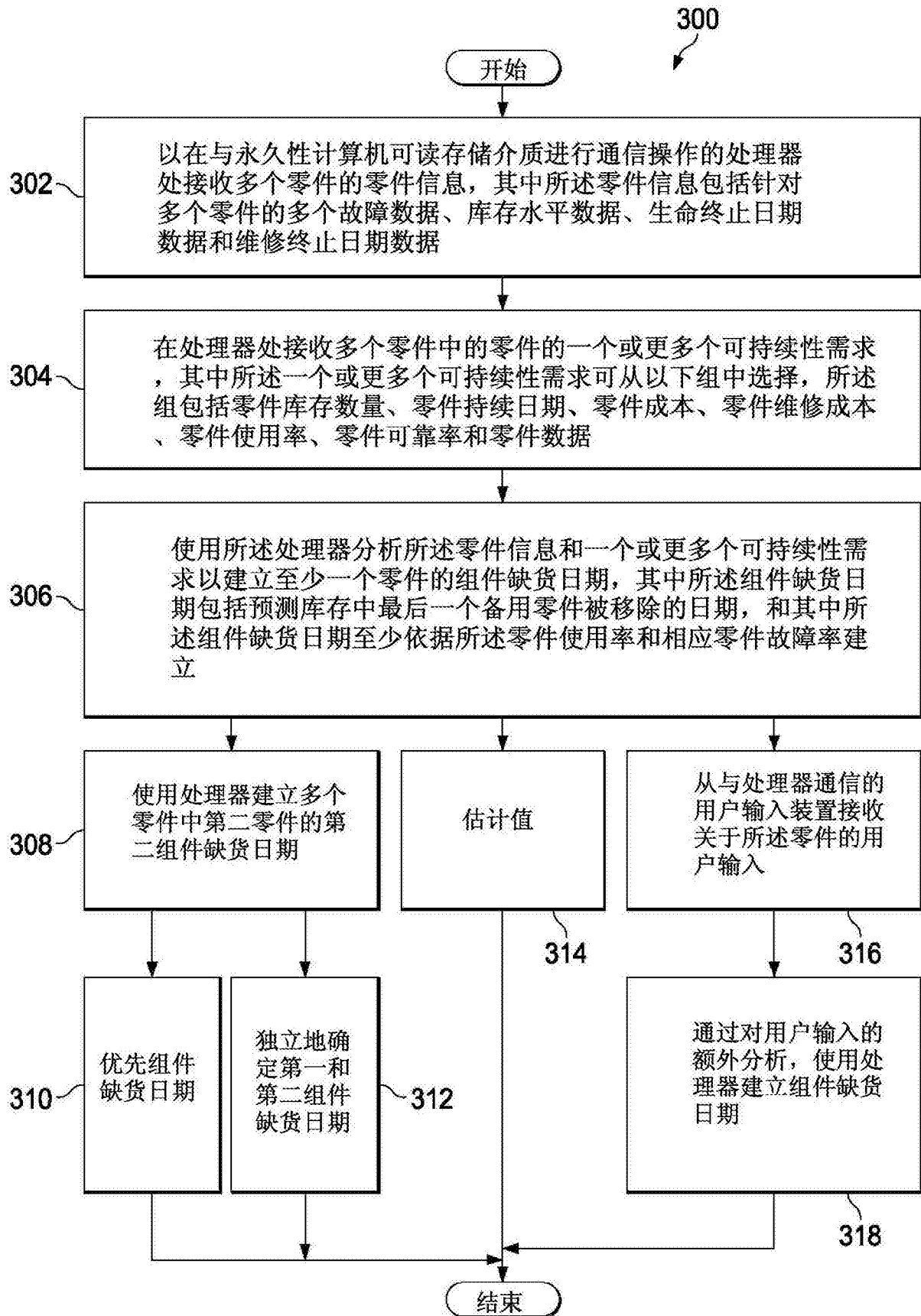


图3

410		412		数据项	
组件缺货日期	01/01/3000	原始设备制造商 (OEM)	414	期满或RFP编号	零件工程散列类型“A”
支持回顾日期	01/01/3000	OEM箱码	414	最后更新	12/31/2009
零件名称		当前供应商		更新为	供应商管理散列类型“B”
绘制零件编号		供应商箱码		最后的更新中进行的动作)	负责工程师散列类型“C”
自零件编号构建		可替换的供应商			物流散列类型“D”
可替换的零件编号		可替换的供应商箱码		跟进日期	12/31/2009
被替换的零件编号		估计的单位价格		动作POC	
接替零件编号日期		发送的数据调查		要求的下一个动作	
平均RTAT (日)		返回的数据调查			
使用/年 (单位)		预期的下一个调查		周期性的回顾循环	
平均MTBUR (日)		生产结束		下一个周期性回顾	12/31/2009
平均MTBUR (小时)		维修支持结束		其他回顾循环的详细说明	
故障或使用数据	实际或计算的	供应商重置零件编号		零件使用的软件	
现有备用		备用存货的位置		软件说明	
可维修?		位置 1	位置 6		
		位置 2	位置 7		
		位置 3	位置 8		
		位置 4	位置 9		
		位置 5		工程方案	
				方案说明/注释	

400

图4

500

生命周期退化预测搜索

输入零件编号 :

如何搜索 :

502

- ☒ 仅精确匹配
- ☐ 作为开始
- ☐ 零件编号中的任意位置

504

506

过滤器

程序	箱码	DMS等级	
公司 ▼	▼	大于或等于 ▼	4.5 ▼

状态

缓解计划
新的输入
打开

需要的动作

零件类型

506

搜索

全部清除

关闭

图5

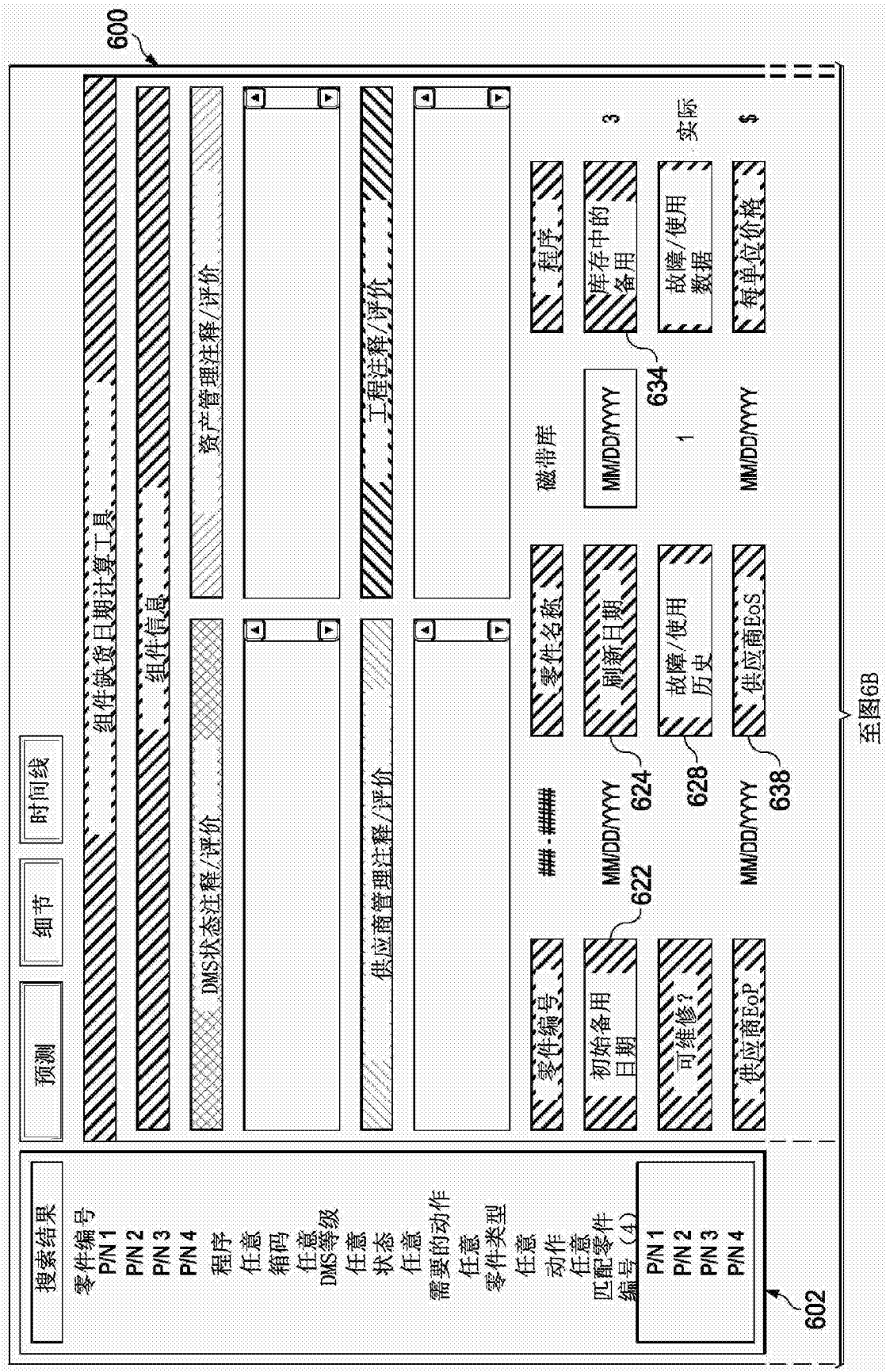


图6A

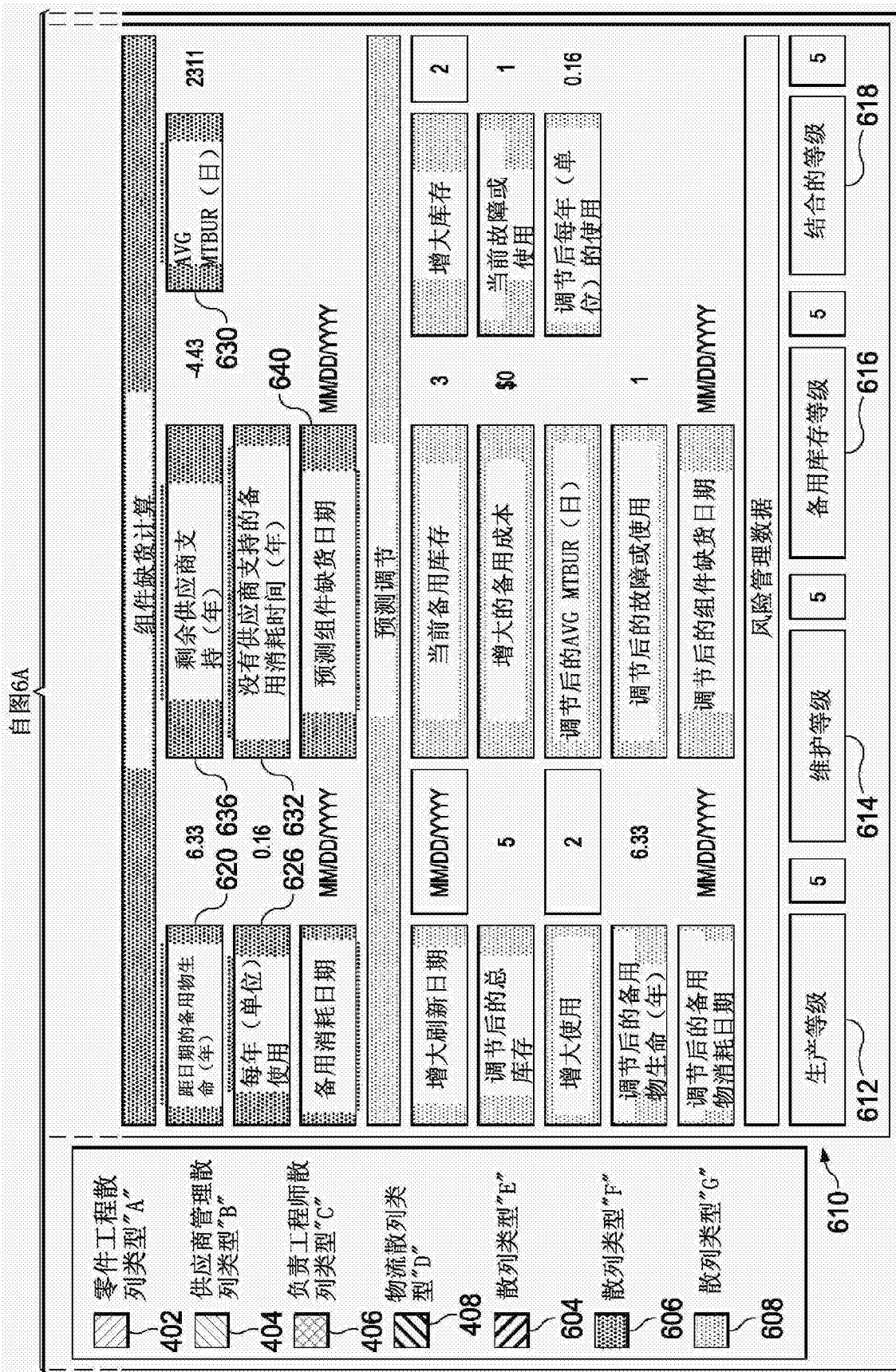


图6B

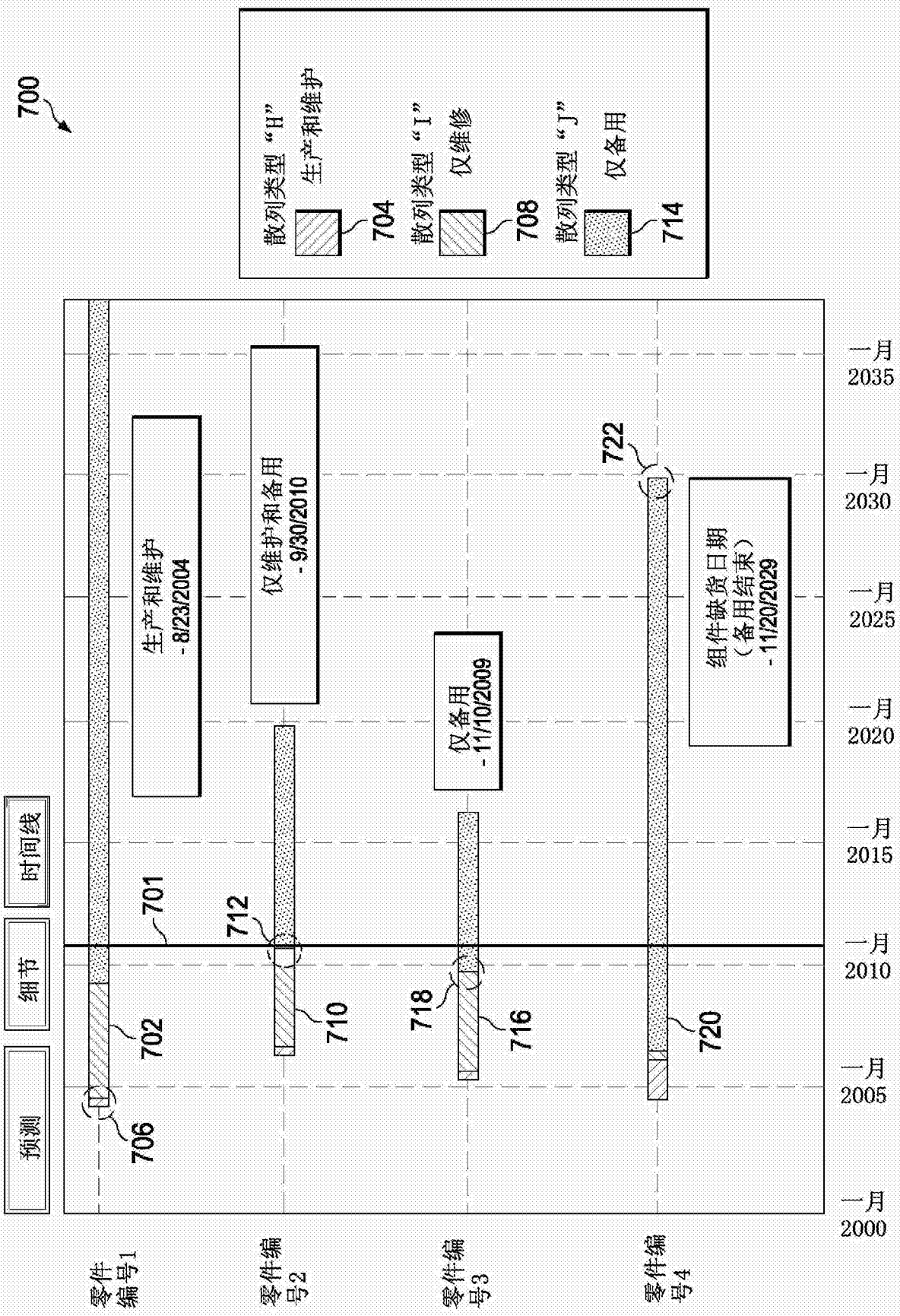


图7

800

PARTS 1 - 25 OF 63											
802											
806											
显示的记录数目											
刷新											
25											
输出到电子数据表											
LOFT(预测工具)											
800											
零件编号	DMS	名称	程序	地点	存储	现有数量	供应商	工作订单计数	当前状态	缓解类型	缓解计划
1 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	4	缓解计划	804~ 替换的	详细的缓解计划
2 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	2	缓解计划	设计出 (重新设计CCA)	详细的缓解计划
3 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	1	缓解计划	还未过时的零件	详细的缓解计划
4 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	0	缓解计划	设计出 (重新设计CCA)	详细的缓解计划
5 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	0	缓解计划	设计出 (重新设计CCA)	详细的缓解计划
6 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	0	缓解计划	设计出 (重新设计CCA)	详细的缓解计划
7 ###-###	5	电阻器				0	制造商/供应商	0	缓解计划	设计出 (重新设计CCA)	详细的缓解计划
至图8B											

图8A

自图8A

8	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	设计出(重新 设计CCA)	详细的缓 解计划
9	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	设计出(重新 设计CCA)	详细的缓 解计划
10	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	设计出(重新 设计CCA)	详细的缓 解计划
11	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	设计出(重新 设计CCA)	详细的缓 解计划
12	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	设计出(重新 设计CCA)	详细的缓 解计划
13	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	缓解的消 费品	详细的缓 解计划
14	###-###	5	电阻器						0	制造商/供 应商	0	缓解计划	缓解的消 费品	详细的缓 解计划

图8B

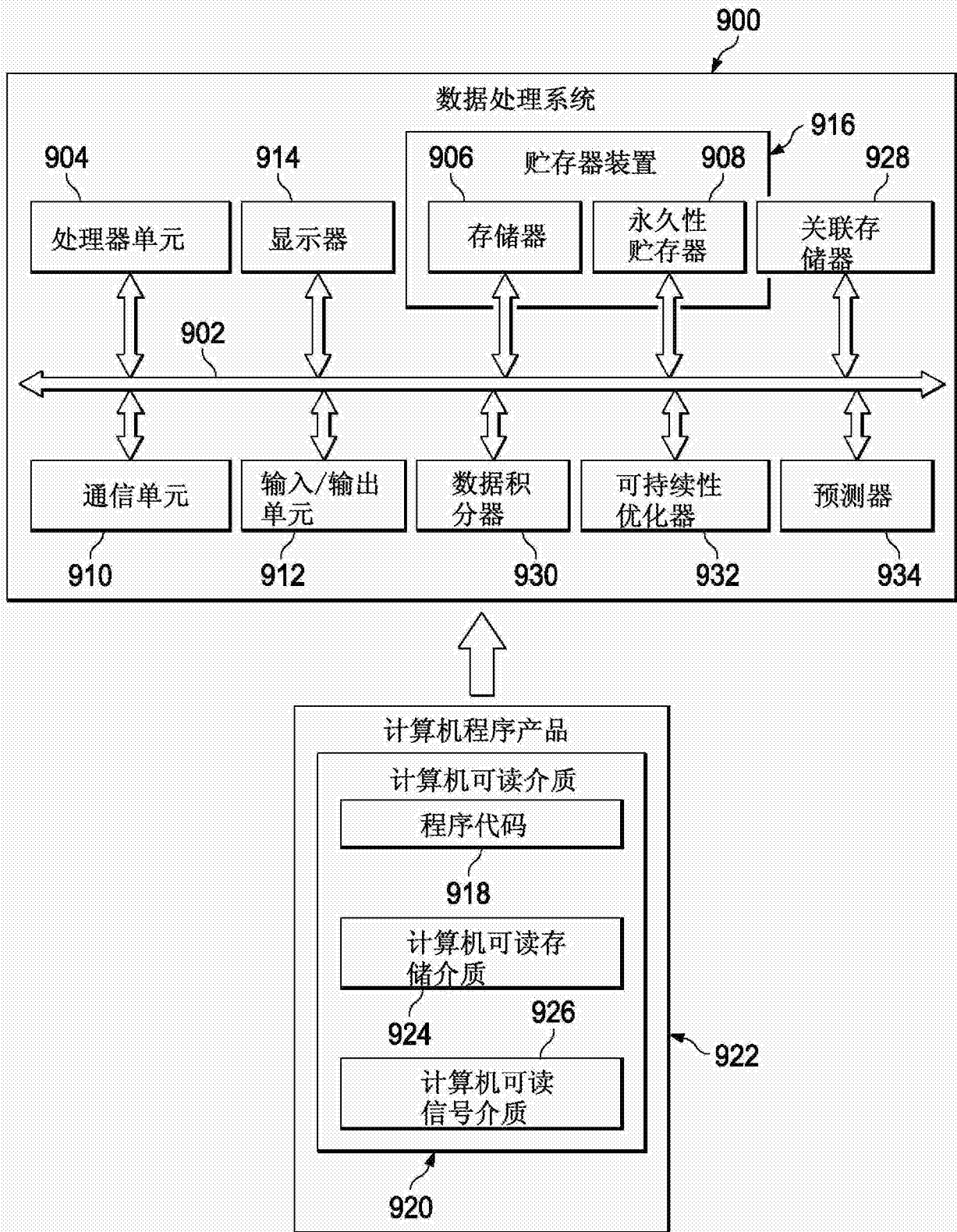


图9