



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102419593 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201110297820. 8

CN 102109363 A, 2011. 06. 29,

(22) 申请日 2011. 10. 08

CN 101834847 A, 2010. 09. 15,

US 5122976 A, 1992. 06. 16,

(73) 专利权人 济中节能技术(苏州)有限公司  
地址 215123 江苏省苏州工业园区星湖街  
328 号创意产业园 22-403

审查员 杨静

专利权人 常州济中能源技术有限公司

(72) 发明人 宋哲 周炯

(74) 专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限  
公司 32234

代理人 张利强

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101853291 A, 2010. 10. 06,

CN 102012241 A, 2011. 04. 13,

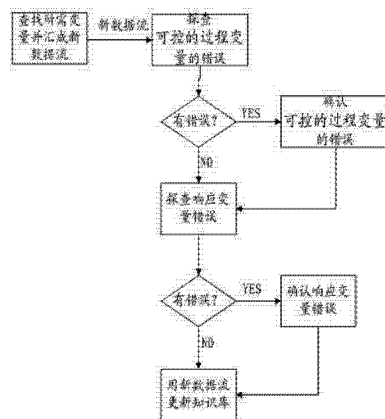
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于数据挖掘的传感器故障诊断方法

(57) 摘要

本发明提供了一种故障诊断方法,即基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其步骤包括:查找可以用于判断传感器是否产生故障的三个变量,并将所述变量汇成新数据流;接收新数据流,对新数据流中的可控的过程变量进行错误探查,如果发现有错误,就确认其错误并反馈出来,然后对响应变量进行错误探查;如果没有发现错误,就直接对所述响应变量进行错误探查;对响应变量进行错误探查,如果发现有错误,就确认其错误并反馈出来,然后更新知识库;反之,就直接更新知识库。本发明充分利用实时数据和历史数据,提出了一套完整的流程来有序地监控不同类型的传感器,从而达到在最早的时间发现出现故障的传感器。



1. 基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其特征在于:所述基于数据挖掘的传感器故障诊断方法的步骤包括:查找可以用于判断传感器是否产生故障的变量,并将所述变量汇成新数据流;接收新数据流,对新数据流中的可控的过程变量进行错误探查,如果发现有错误,就确认其错误并反馈出来,然后对响应变量进行错误探查;如果可控的过程变量没有发现错误,就直接对所述响应变量进行错误探查;如果发现响应变量有错误,就确认其错误并反馈出来,然后更新知识库;反之,就直接更新知识库;诊断测量可控的过程变量的传感器故障的过程包括,采集传感器所在控制回路的信息,再通过利用聚集算法对所述控制回路的信息进行处理,利用处理后的信息判断传感器的故障;所述控制回路的信息处理包括以下步骤:采集控制器的设定点;采集控制器的控制输出值,采集可控的过程变量的测量值;将所述采集的数据通过聚集算法进行处理,得到传感器正常工作时的特征值;通过比较现场测量值与正常特征值,判断传感器是否发生故障;利用线性回归法,对所述控制回路的设定点、控制输出值和可控的过程变量的测量值进行建模,用所述三者的关系判断传感器的故障。

2. 根据权利要求1所述的基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其特征在于:所述可以用于判断传感器是否产生故障的变量包括:可控的过程变量、不可控的过程变量和响应变量。

3. 根据权利要求1所述的基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其特征在于:测量传感器响应变量的过程包括,利用决策树算法处理可控的过程变量和不可控的过程变量,用处理后的数据和正常数据的偏差大小判断传感器是否产生故障。

## 基于数据挖掘的传感器故障诊断方法

### 技术领域

[0001] 本发明提供了一种故障诊断方法,尤其涉及了一种基于数据挖掘的传感器故障诊断方法。

### 背景技术

[0002] 工业生产过程中的测量保证了产品的质量 and 操作的安全性,传感器就是常用的测量工具,为了检测、识别并修复传感器故障,需要一套系统的方法。一般有两种传统的方法用来解决传感器故障,一是预防式维护,二是根据实际情况维护。预防式维护是对传感器进行定期的检查和校准,而根据实际情况维护则是基于对程序实时状态的监控来自动检测传感器故障。

[0003] 现有的大部分传感器检测和诊断方法都是通过各种数据分析技术来分析过程数据,但是在较为复杂的系统建模时,基于基本原则的传感器很难建立起分析模型,对于高度非线性和非静态过程来说,基于线性模型的传感器有效性验证会产生大量的错误。

### 发明内容

[0004] 本发明主要是针对现有技术的不足,提供了一种基于数据挖掘的传感器故障诊断方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其步骤包括:查找可以用于判断传感器是否产生故障的变量,并将所述变量汇成新数据流;接收新数据流,对新数据流中的可控的过程变量进行错误探查,如果发现有错误,就确认其错误并反馈出来,然后对响应变量进行错误探查;如果可控的过程变量没有发现错误,就直接对所述响应变量进行错误探查;如果发现响应变量有错误,就确认其错误并反馈出来,然后更新知识库;反之,就直接更新知识库。

[0007] 作为本发明的一优选实施例,所述可以用于判断传感器是否产生故障的变量包括:可控的过程变量、不可控的过程变量和响应变量。

[0008] 作为本发明的一优选实施例,诊断测量可控的过程变量的传感器故障的过程包括,采集传感器所在控制回路的信息,再通过利用聚集算法对所述控制回路的信息进行处理,利用处理后的信息判断传感器的故障。

[0009] 作为本发明的一优选实施例,所述控制回路的信息处理包括以下步骤:采集控制器的设定点;采集控制器的控制输出值,采集可控的过程变量的测量值;将所述采集的数据通过聚集算法进行处理,得到传感器正常工作时的特征值;通过比较现场测量值与正常特征值,判断传感器是否发生故障。

[0010] 作为本发明的一优选实施例,利用线性回归法,对所述控制回路的设定点、控制输出值和可控的过程变量的测量值进行建模,用所述三者的关系判断传感器的故障。

[0011] 作为本发明的一优选实施例,测量传感器响应变量的过程包括,利用决策树算法

处理可控的过程变量和不可控的过程变量,用处理后的数据和正常数据的偏差大小判断传感器是否产生故障

[0012] 本发明充分利用工业过程中的实时数据和历史数据,并提出了一套完整的流程来有序地监控不同类型的传感器,而且所述基于数据挖掘的传感器故障诊断方法集多种优点于一身:成本低,利用数据挖掘法从巨大的系统信息冗余数据中提炼知识;主动性、针对性强,其通过实时数据的在线分析,主动发现潜在的故障,完善了当前的传感器故障检测和诊断方法,从而达到在最早的时间发现出现故障的传感器,以对其进行及时的维护和校准,做到有的放矢。

#### 附图说明

[0013] 图 1 是本发明基于数据挖掘的传感器故障诊断方法一较佳实施例的流程图;

[0014] 图 2 是本发明所述控制回路信息处理的流程图。

#### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0016] 参阅图 1 到图 2,图 1 是本发明基于数据挖掘的传感器故障诊断方法一较佳实施例的流程图;图 2 是本发明所述控制回路(SISO)信息处理的流程图。

[0017] 基于数据挖掘的传感器故障诊断方法,其步骤包括:查找可以用于判断传感器是否产生故障的变量,并将所述变量汇成新数据流;接收新数据流,对新数据流中的可控的过程变量进行错误探查,如果发现有错误,就确认其错误并反馈出来,然后对响应变量进行错误探查;如果可控的过程变量没有发现错误,就直接对所述响应变量进行错误探查;如果发现响应变量有错误,就确认其错误并反馈出来,然后更新知识库;反之,就直接更新知识库。

[0018] 诊断测量可控的过程变量的传感器故障的过程包括,采集传感器控制回路的信息,再通过利用聚集算法对所述控制回路的信息进行处理,利用处理后的信息判断传感器的故障,由于所述控制回路中的信息量大且杂,聚集算法可以通过快速查找和对比数据库中的信息来加速信息的处理,节约了时间和成本。

[0019] 所述控制回路的信息处理包括以下步骤:采集控制器的设定点;采集控制器的控制输出值,采集可控的过程变量的测量值;将所述采集的数据通过聚集算法进行处理,得到传感器正常工作时的特征值;通过比较现场测量值与正常特征值,判断传感器是否发生故障。

[0020] 获取所述控制回路的数据后,利用线性回归法,对所述控制回路的设定点、控制输出值和可控的过程变量的测量值进行建模,通过所述三者的关系来完成故障诊断的判断。

[0021] 用聚集算法和线性回归算法的对传感器进行在线监控和故障诊断的方法,可以测量偏差小、易于检查、方便建模的更新、操作简单,避免了在面对较为复杂的系统建模时,一般基于线性模型的传感器很难分析模型,还会产生大量错误的情况的发生,可以使故障判断更为准确快速。

[0022] 测量传感器响应变量的过程包括,利用决策树算法处理可控的过程变量和不可控

的过程变量,利用处理后的数据与正常值的偏差大小,判断传感器是否产生故障,使用决策树算法的原因主要有两个:第一,建立一个决策树的计算时间要远远快于训练一个神经网络,这样能更快更简便地更新预测模型。第二,即使预测其有噪声,决策树的预测准确性也很稳定。

[0023] 本发明充分利用工业过程中的实时数据和历史数据,并提出了一套完整的流程来有序地监控不同类型的传感器,而且所述基于数据挖掘的传感器故障诊断方法集多种有点与一身:成本低,利用数据挖掘法从巨大的系统信息冗余数据中提炼知识;主动性、针对性强,其通过实时数据的在线分析,主动发现潜在的故障,完善了当前的传感器故障检测和诊断方法,从而达到在最早的时间发现出现故障的传感器,以对其进行及时的维护和校准,做到有的放矢。

[0024] 以上所述,仅为本发明优选实施例的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可不经创造性劳动想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

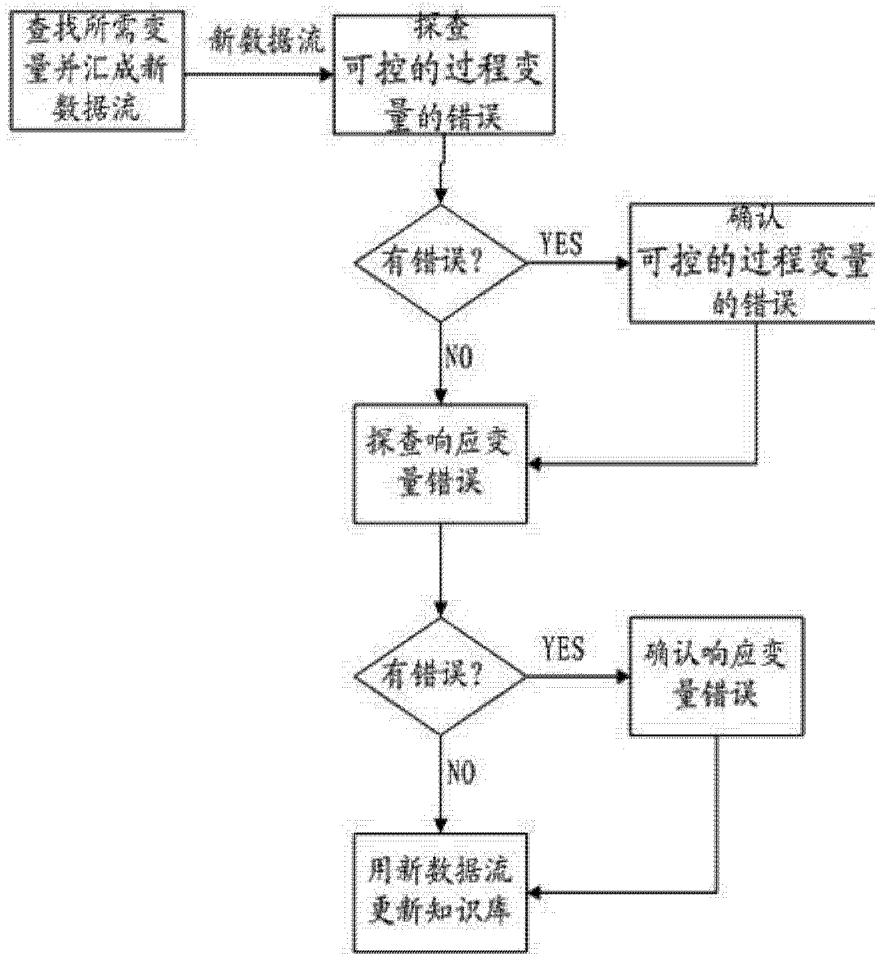


图 1

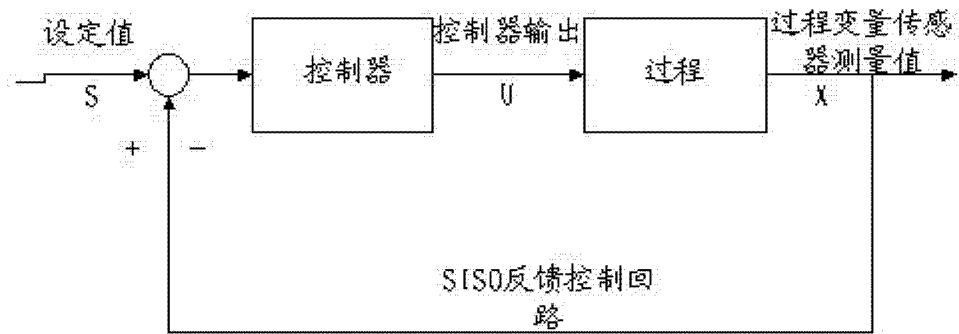


图 2