



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105466488 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510814945. 1

(22) 申请日 2015. 11. 23

(71) 申请人 北京必可测科技股份有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地六街 28 号
院 2 号楼志远大厦 5 层

(72) 发明人 黄俊飞 成国良

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 谢安昆 宋志强

(51) Int. Cl.
G01D 21/02(2006. 01)

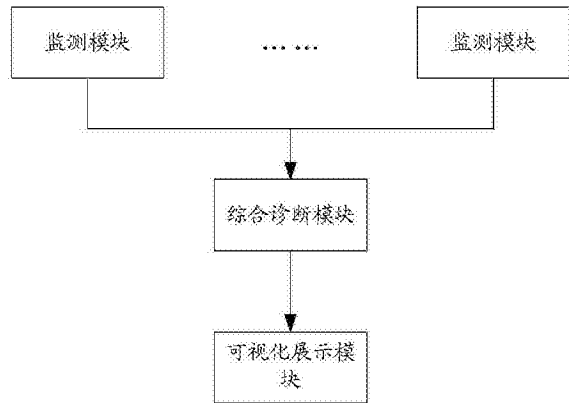
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种可视化智能在线监测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种可视化智能在线监测系统,包括:综合诊断模块、可视化展示模块以及至少两个监测模块;每个监测模块,分别用于监测被监测设备的一个不同状态参数,并将获取到的状态参数信息发送给综合诊断模块;综合诊断模块,用于根据接收到的信息对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,发送给可视化展示模块;可视化展示模块,用于将接收到的信息进行可视化展示。应用本发明方案,能够提高监测结果的准确度。



1. 一种可视化智能在线监测系统,其特征在于,包括:综合诊断模块、可视化展示模块以及至少两个监测模块;

每个监测模块,分别用于监测被监测设备的一个不同状态参数,并将获取到的状态参数信息发送给所述综合诊断模块;

所述综合诊断模块,用于根据接收到的信息对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,发送给所述可视化展示模块;

所述可视化展示模块,用于将接收到的信息进行可视化展示。

2. 根据权利要求1所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

每个监测模块中分别包括:数据采集子模块、数据分析诊断子模块以及规则库子模块;

所述数据采集子模块,用于针对所监测的状态参数进行数据采集,并将采集到的数据进行预处理后发送给所述数据分析诊断子模块;

所述数据分析诊断子模块,用于根据接收到的数据生成所监测的状态参数的图形图像信息,并从所述图形图像信息中分别提取出第一特征数据和第二特征数据,将所述第一特征数据发送给所述综合诊断模块,并根据所述第二特征数据和所述规则库子模块中保存的诊断规则进行自动诊断,得到自动诊断结果,发送给所述综合诊断模块。

3. 根据权利要求2所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

所述规则库子模块支持对所保存的诊断规则进行更新。

4. 根据权利要求2所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

所述数据采集子模块中包括:传感器单元、数据处理单元以及通讯单元;

所述传感器单元,用于针对所监测的状态参数进行数据采集,并将采集到的数据发送给所述数据处理单元;

所述数据处理单元,用于对接收到的数据进行预处理后发送给所述通讯单元;

所述通讯单元,用于将接收到的数据发送给所述数据分析诊断子模块;

所述数据分析诊断子模块中包括:数据分析单元和诊断单元;

所述数据分析单元,用于根据接收到的数据生成所监测的状态参数的图形图像信息,并从所述图形图像信息中分别提取出第一特征数据和第二特征数据,将所述第一特征数据发送给所述综合诊断模块,将所述第二特征数据发送给所述诊断单元;

所述诊断单元,用于根据所述第二特征数据和所述规则库子模块中保存的诊断规则进行自动诊断,得到自动诊断结果,发送给所述综合诊断模块。

5. 根据权利要求4所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

所述数据分析单元进一步用于,将所述图形图像信息发送给所述可视化展示模块;

所述可视化展示模块进一步用于,当接收到针对该图形图像信息的展示请求时,将该图形图像信息进行展示。

6. 根据权利要求5所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

所述诊断单元进一步用于,获取专家诊断结果,并发送给所述综合诊断模块,所述专家诊断结果为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息进行人工诊断后得到的诊断结果。

7. 根据权利要求6所述的可视化智能在线监测系统,其特征在于,

所述可视化智能在线监测系统中进一步包括:过程变量通讯模块;

所述过程变量通讯模块,用于获取所述被监测设备的过程变量,所述过程变量包括:关

键过程变量和非关键过程变量；

所述诊断单元进一步用于，根据所述第二特征数据、所述规则库子模块中保存的诊断规则和所述关键过程变量进行自动诊断，得到自动诊断结果；

所述专家诊断结果为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息和所述非关键过程变量进行人工诊断后得到的诊断结果；

所述综合诊断模块进一步用于，根据接收到的各状态参数信息以及所述过程变量对被监测设备进行综合诊断，得到综合诊断结果。

8. 根据权利要求7所述的可视化智能在线监测系统，其特征在于，

所述可视化智能在线监测系统中进一步包括：基础信息模块；

所述基础信息模块，用于保存所述被监测设备的基础信息；

所述专家诊断结果为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息、所述非关键过程变量以及所述基础信息进行人工诊断后得到的诊断结果；

所述综合诊断模块进一步用于，根据接收到的各状态参数信息、所述过程变量以及所述基础信息对所述被监测设备进行综合诊断，得到综合诊断结果。

9. 根据权利要求1所述的可视化智能在线监测系统，其特征在于，

所述可视化展示模块将接收到的信息以预定方式直观地显示在三维被监测设备结构图上。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的可视化智能在线监测系统，其特征在于，

所述状态参数包括：振动、温度、超声、油液和电流。

一种可视化智能在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能监测领域,特别涉及一种可视化智能在线监测系统。

背景技术

[0002] 随着科技水平的不断提升和生产制造的需求升级,各种生产设备不断向大规模、自动化、智能化方向发展,特别是在连续化生产的工业领域,对设备可靠性的要求越来越高。一旦设备发生故障,轻则生产线停工,造成重大经济损失,重则发生设备事故,危机设备及人身安全。因此,越来越多的行业和企业对设备运行状态越来越关注,逐渐引进各类状态监测系统实现对于重要设备的状态监测和故障预知,科学安排停机等,提升设备的可靠度。

[0003] 目前,最为广泛使用的状态监测系统主要以在线监测为主,并可实现自动诊断功能,即可对设备的故障进行自动诊断。

[0004] 但是,这种自动诊断技术手段较为单一,仅仅能够根据设备某一状态参数表现出来的特征进行诊断,如市场上最为常见、应用最为广泛的振动自动诊断技术,通过获取设备的振动参数来进行自动诊断,而对温度等其它参数缺乏技术监督,往往对机器振动良好而温度异常的状况(如轴承过润滑)不能有效诊断和提示,从而降低了监测结果的准确度。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种可视化智能在线监测系统,能够提高监测结果的准确度。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种可视化智能在线监测系统,包括:综合诊断模块、可视化展示模块以及至少两个监测模块;

[0008] 每个监测模块,分别用于监测被监测设备的一个不同状态参数,并将获取到的状态参数信息发送给所述综合诊断模块;

[0009] 所述综合诊断模块,用于根据接收到的信息对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,发送给所述可视化展示模块;

[0010] 所述可视化展示模块,用于将接收到的信息进行可视化展示。

[0011] 可见,采用本发明所述方案,可基于多个监测模块获取到的状态参数信息进行综合诊断,从而克服了现有技术中存在的问题,进而提高了监测结果的准确度。

附图说明

[0012] 图1为本发明所述可视化智能在线监测系统实施例的组成结构示意图。

[0013] 图2为本发明所述每个监测模块的组成结构示意图。

[0014] 图3为本发明所述可视化智能在线监测系统较佳实施例的组成结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为了使本发明的技术方案更加清楚、明白,以下参照附图并举实施例,对本发明所述方案作进一步的详细说明。

[0016] 图1为本发明所述可视化智能在线监测系统实施例的组成结构示意图,如图1所示,包括:综合诊断模块、可视化展示模块以及至少两个监测模块。

[0017] 每个监测模块,分别用于监测被监测设备的一个不同状态参数,并将获取到的状态参数信息发送给综合诊断模块。

[0018] 综合诊断模块,用于根据接收到的信息对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,发送给可视化展示模块。

[0019] 可视化展示模块,用于将接收到的信息进行可视化展示。

[0020] 在实际应用中,所述状态参数可包括:振动、温度、超声、油液和电流等,相应的,所述监测模块可包括:振动监测模块、温度监测模块、超声监测模块、油液监测模块和电流监测模块等。

[0021] 以火电厂汽机房泵群监测为例,现有真空泵、开式泵、闭式泵、凝结水泵位于同一区域,需要进行在线监测,其中真空泵、闭式泵需要完成振动、温度、超声监测,开式泵需要完成振动、温度、超声、电流监测,凝结水泵需要完成振动、温度、超声、电流、油液监测,那么,当对真空泵和闭式泵进行在线监测时,图1所示系统中的监测模块的个数将为三个,分别为振动监测模块、温度监测模块和超声监测模块,当对开式泵进行在线监测时,图1所示系统中的监测模块的个数则为四个,分别为振动监测模块、温度监测模块、超声监测模块和电流监测模块,当对凝结水泵进行在线监测时,图1所示系统中的监测模块的个数则为五个,分别为振动监测模块、温度监测模块、超声监测模块、电流监测模块和油液监测模块。

[0022] 图2为本发明所述每个监测模块的组成结构示意图,如图2所示,每个监测模块中分别包括:数据采集子模块、数据分析诊断子模块以及规则库子模块。

[0023] 数据采集子模块,用于针对所监测的状态参数进行数据采集,并将采集到的数据进行预处理后发送给数据分析诊断子模块。

[0024] 数据分析诊断子模块,用于根据接收到的数据生成所监测的状态参数的图形图像信息(如频谱图、热像图、趋势图等),并从所述图形图像信息中分别提取出第一特征数据和第二特征数据,将第一特征数据发送给综合诊断模块,并根据第二特征数据和规则库子模块中保存的诊断规则进行自动诊断,得到自动诊断结果,发送给综合诊断模块。

[0025] 其中,数据采集子模块中又可具体包括:传感器单元、数据处理单元以及通讯单元。

[0026] 传感器单元,用于针对所监测的状态参数进行数据采集,并将采集到的数据发送给数据处理单元,如何进行数据采集为现有技术。

[0027] 数据处理单元,用于对接收到的数据进行预处理后发送给通讯单元,所述预处理具体为何种处理可根据实际需要而定。

[0028] 通讯单元,用于将接收到的数据发送给数据分析诊断子模块,通讯单元可以通过以太网形式将数据发送给数据分析诊断子模块,也可以根据现场实际需要进行WiFi、3G/4G功能扩展,实现无线传输。

[0029] 数据分析诊断子模块中又可具体包括:数据分析单元和诊断单元。

[0030] 数据分析单元,用于根据接收到的数据生成所监测的状态参数的图形图像信息,

并从所述图形图像信息中分别提取出第一特征数据和第二特征数据,将第一特征数据发送给综合诊断模块,将第二特征数据发送给诊断单元,第一特征数据和第二特征数据具体为何种数据可根据实际需要而定。

[0031] 诊断单元,用于根据第二特征数据和规则库子模块中保存的诊断规则进行自动诊断,得到自动诊断结果,发送给综合诊断模块。

[0032] 另外,数据分析单元还可进一步用于,将生成的图形图像信息发送给可视化展示模块,如何生成所述图形图像信息为现有技术;相应的,可视化展示模块还可进一步用于,当接收到针对该图形图像信息的展示请求时,将该图形图像信息进行展示,比如,可视化展示模块可展示一个由各状态参数名称组成的目录,当用户点击任一状态参数名称时,则可将该状态参数名称对应的图形图像信息展示给用户。

[0033] 规则库子模块中可保存有多条诊断规则,并支持对所保存的诊断规则进行更新,也就是说,规则库子模块采取开放式结构,若实际应用中发现新的诊断规则可以进行补充完善等,是一个持续改进、持续更新的数据库。诊断单元如何根据第二特征数据和各诊断规则进行自动诊断不作限制,比如,可采取分别将第二特征数据与各诊断规则进行匹配的方式。

[0034] 再有,诊断单元还可进一步用于,获取专家诊断结果,并发送给综合诊断模块,专家诊断结果为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息进行人工诊断后得到的诊断结果。

[0035] 对于复杂的设备故障,仅仅依靠自动诊断,可能无法得到理想的诊断结果,这种情况下,可采取人工诊断的方式,即由有经验的专家根据所监测的状态参数的图形图像信息等进行人工分析和诊断。

[0036] 综合上述介绍,图3为本发明所述可视化智能在线监测系统较佳实施例的组成结构示意图,为简化附图,图3中仅表示出了一个监测模块。

[0037] 综合诊断模块如何实现综合诊断不作限制,比如,可基于技术矩阵配置来实现,对于不同的被监测设备来说,在对其进行故障诊断时,各参数的重要程度通常是不同的,如有的设备更关注振动参数,而有的设备则更关注温度参数,通过技术矩阵实现综合诊断就在于定义综合诊断的规则配置,即定义不同参数在进行故障评估时的不同重要程度等等。

[0038] 诊断结果可精确到部件级,综合诊断结果可包括是否发生故障、设备故障点、故障严重程度以及运行维护建议等。

[0039] 可视化展示模块可将接收到的综合诊断结果以预定方式直观地显示在三维被监测设备结构图上,所述预定方式可包括图形、颜色等,即以三维透视图的形式动态展示设备运行状态,使结果一目了然。

[0040] 另外,可通过局域网连接,实现利用其它展示设备查看与可视化展示模块相同的展示画面的功能,具体实现为现有技术。

[0041] 在实际应用中,除上述综合诊断模块、可视化展示模块和监测模块外,本发明所述可视化智能在线监测系统中还可进一步包括以下模块之一或任意组合:过程变量通讯模块、基础信息模块、决策支持模块。

[0042] 过程变量通讯模块,用于获取被监测设备的过程变量,所述过程变量包括:关键过程变量和非关键过程变量,所述关键过程变量具体包括哪些变量可根据实际需要而定,比

如可包括速度、负荷和压力等,同样,所述非关键过程变量具体包括哪些变量也可根据实际需要而定。

[0043] 相应的,当系统中包括过程变量通讯模块时:

[0044] 诊断单元可进一步用于,根据第二特征数据、规则库子模块中保存的诊断规则和关键过程变量进行自动诊断,得到自动诊断结果,如何进行自动诊断不作限制;

[0045] 专家诊断结果可为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息和非关键过程变量进行人工诊断后得到的诊断结果;

[0046] 综合诊断模块可进一步用于,根据接收到的各状态参数信息以及所述过程变量对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,如何实现综合诊断不作限制。

[0047] 基础信息模块,用于保存被监测设备的基础信息,即用于保存设备台账,包括静态台账和动态台账,其中静态台账主要包括技术参数和备件信息等,动态台账主要包括检修维护记录、技术改造记录和设备异动记录等。

[0048] 相应的,当系统中包括基础信息模块时:

[0049] 专家诊断结果可为专家根据所监测的状态参数的图形图像信息、非关键过程变量以及所述基础信息进行人工诊断后得到的诊断结果;

[0050] 综合诊断模块可进一步用于,根据接收到的各状态参数信息、所述过程变量以及所述基础信息对被监测设备进行综合诊断,得到综合诊断结果,如何实现综合诊断不作限制。

[0051] 决策支持模块主要是根据被监测设备的重要程度、运行状态等信息,实现对于被监测设备的风险评估,给出综合风险指数,帮助用户风险管理;对被监测设备和生产线的可靠度进行评估,给出被监测设备和生产线的可靠度系数,帮助用户可靠度管理;进行运维决策管理,预算维修成本,帮助用户成本管理;进行维修工单定制,帮助用户检修管理等。

[0052] 比如,综合诊断结果显示需要更换某一备件,那么决策支持模块可通过基础信息中的备件信息查询现有备件库存,计算维修成本、维修工时等,并可利用可视化展示模块展示给用户。

[0053] 上述过程变量通讯模块、基础信息模块和决策支持模块均为可选的,可根据实际情况决定是否设置。

[0054] 总之,采用本发明所述方案,可基于多个监测模块获取到的状态参数信息进行综合诊断,从而克服了现有技术中存在的问题,进而提高了监测结果的准确度。

[0055] 而且,采用本发明所述方案,可实现实时监测,将被监测设备有无故障、设备故障点、故障严重程度等及时反馈给用户,使故障在萌芽状态时即能够被用户所知,从而避免了可能造成的更大损失。

[0056] 另外,采用本发明所述方案,将枯燥、抽象的诊断结果转化为形象的、可视化的图形图像,与现场设备实际结构相结合,使结果一目了然。

[0057] 再有,本发明所述方案实现方式灵活,可适用于各种不同的被监测设备,便于普及和推广。

[0058] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

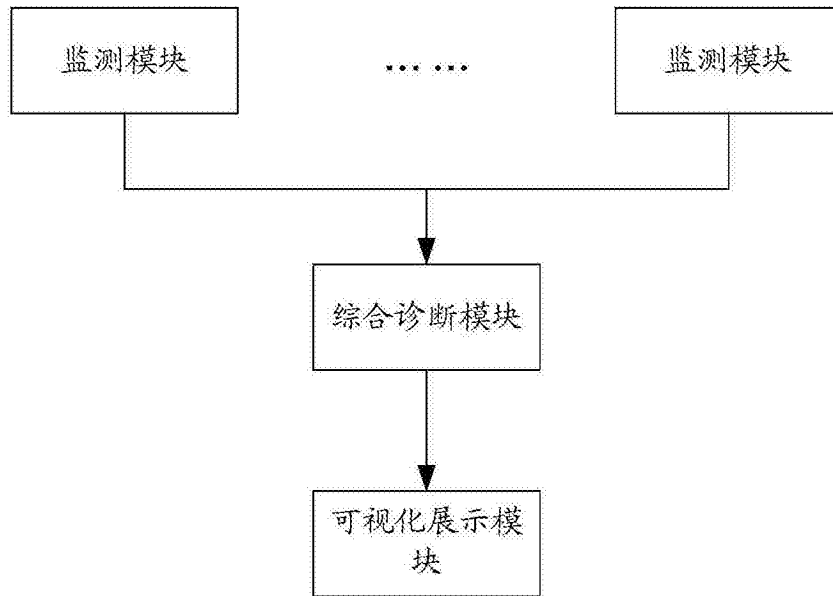


图1

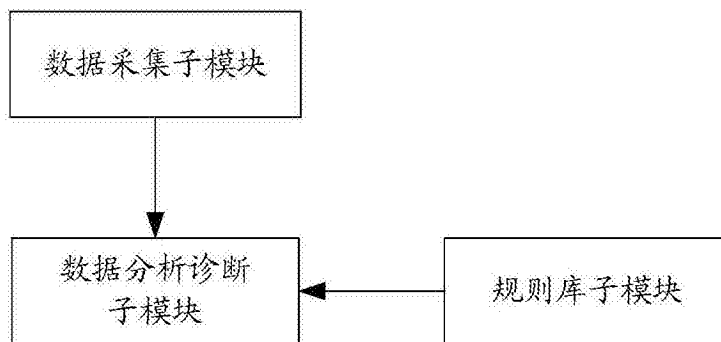


图2

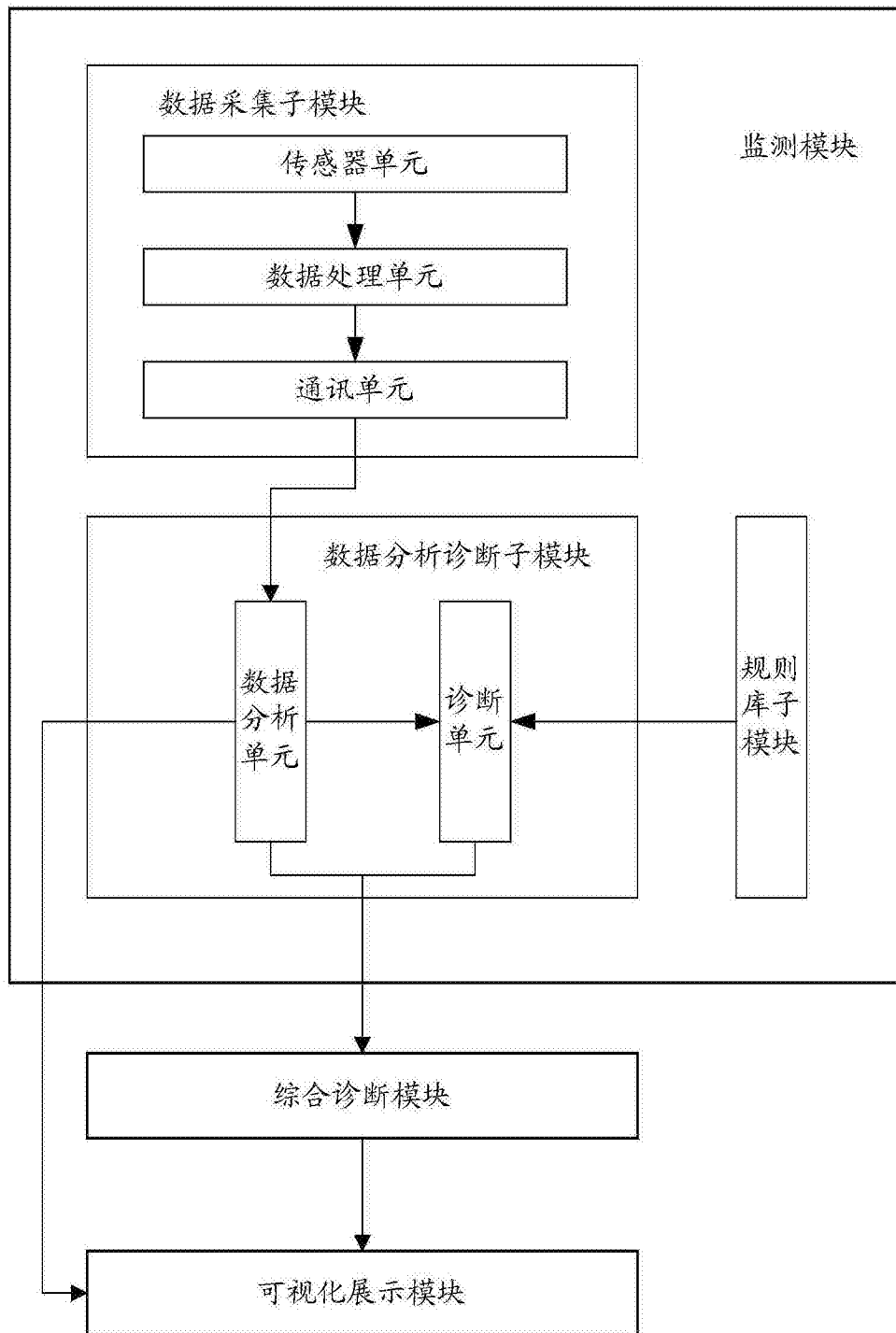


图3