



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118564447 B

(45) 授权公告日 2024.12.20

(21) 申请号 202411035046.7

G06F 18/20 (2023.01)

(22) 申请日 2024.07.31

F04B 49/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118564447 A

(56) 对比文件

CN 113898569 A, 2022.01.07

CN 117869256 A, 2024.04.12

(43) 申请公布日 2024.08.30

审查员 马飞

(73) 专利权人 济宁长胜新材料股份有限公司

地址 272000 山东省济宁市汶上县寅寺镇

政府驻地(联想化工园区)

(72) 发明人 田加雪 王兆洪 李佳 孔银弟

孟宪学 刘国利

(74) 专利代理机构 徐州科信成知识产权代理事

务所(普通合伙) 32616

专利代理师 郭君福

(51) Int. Cl.

F04B 51/00 (2006.01)

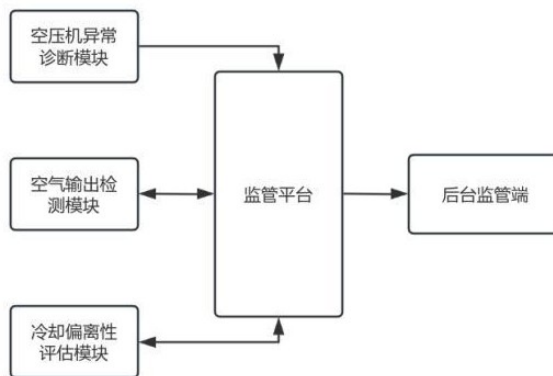
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统

(57) 摘要

本发明属于空压机运行管控技术领域,具体是一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,包括监管平台、空压机异常诊断模块、空气输出检测模块、冷却偏离性评估模块和后台监管端;本发明通过空压机异常诊断模块对空压机的运行过程进行异常诊断,在生成异常诊断预警信号时作出相应改善处理措施,减小空压机的运行风险,保证空压机的运行稳定性和运行安全性,且在生成异常诊断合格信号时通过空气输出检测模块和冷却偏离性评估模块对空压机的运行效果和冷却管控表现进行合理分析并准确判断,进一步提升空压机运行过程的安全性和稳定性,智能化程度高,显著降低针对空压机的运行监管难度。



1. 一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,包括监管平台、空压机异常诊断模块、空气输出检测模块、冷却偏离性评估模块和后台监管端;空压机异常诊断模块用于在空压机的运行过程中对其进行异常诊断,通过分析生成异常诊断合格信号或异常诊断预警信号,且将异常诊断预警信号经监管平台发送至后台监管端,并将异常诊断合格信号经监管平台发送至空气输出检测模块和冷却偏离性评估模块;

空气输出检测模块接收到异常诊断合格信号时,将空压机针对空气的压缩输出表现进行分析,通过分析生成空气输检正常信号或空气输检异常信号,且将空气输检异常信号经监管平台发送至后台监管端;冷却偏离性评估模块接收到异常诊断合格信号时,将针对空压机的冷却偏离性状况进行分析,通过分析生成冷却合格信号或冷却预警信号,且将冷却预警信号经监管平台发送至后台监管端;后台监管端接收到异常诊断预警信号、空气输检异常信号或冷却预警信号时发出相应预警;

冷却偏离性评估模块的具体运行过程包括:

采集到单位时间内对空压机进行冷却的冷却液的平均流动速度并将其标记为冷却输送值,将冷却输送值相较于所设定的标准冷却液输送值的偏差值标记为冷却输检值;以及通过输入侧液检分析以得到输入液况值和输入液险值,将冷却输检值、输入液况值和输入液险值进行数值计算得到冷却偏评值,若冷却偏评值超过预设冷却偏评阈值,则生成冷却预警信号;若冷却偏评值未超过预设冷却偏评阈值,则生成冷却合格信号;

输入侧液检分析的具体分析过程如下:

采集到空压机的冷却液输入侧的液体信息,包括所输入冷却液的温度数据、粘稠度数据和杂质颗粒数据,将温度数据、粘稠度数据和杂质颗粒数据进行数值计算得到液体实况值,将单位时间内的所有液体实况值进行均值计算得到输入液况值,并将单位时间内超过预设液体实况阈值的液体实况值的数量标记为输入液险值。

2. 根据权利要求1所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,监管平台与运止紧急性判断模块通信连接,运止紧急性判断模块通过分析判断是否需要停止空压机的运行,并生成运止高紧急信号或运止低紧急信号,且将运止低紧急信号经监管平台发送至空压机异常诊断模块,并将运止高紧急信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到运止高紧急信号时发出相应预警。

3. 根据权利要求2所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,运止紧急性判断模块的具体分析过程包括:

采集到空压机相应运行的开始时刻,将当前时刻与相应运行的开始时刻进行时间差计算得到实时运行时长,将当次运行时长与预设实时运行时长阈值进行数值比较,若实时运行时长超过预设实时运行时长阈值,则生成运止高紧急信号;若实时运行时长未超过预设实时运行时长阈值,则进行空压机运止精准分析。

4. 根据权利要求3所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,空压机运止精准分析的具体分析过程如下:

采集到空压机相邻上一次运行的结束时刻,将空压机相应运行的开始时刻与相邻上一次运行的结束时刻进行时间差计算得到停止时长,以及采集到空压机在相应运行过程中的所有实时运行功率进行均值计算得到功率检况值,并将相应运行过程中实时运行功率超过预设实时运行功率阈值的总时长标记高负荷运时值;

通过将实时运行时长、停止时长、功率检况值和高负荷运时值进行数值计算得到运止精准评估值,将运止精准评估值与预设运止精准评估阈值进行数值比较,若运止精准评估值超过预设运止精准评估阈值,则生成运止高紧急信号;若运止精准评估值未超过预设运止精准评估阈值,则生成运止低紧急信号。

5. 根据权利要求1所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,空压机异常诊断模块的具体运行过程包括:

采集到空压机的机头的出口温度,将机头的出口温度相较于预设适宜温度标准值的偏差值标记为机头温检值,通过将单位时间内的所有机头温检值进行均值计算得到机头温偏值;且采集到空压机的机头的实时振动数据,通过将单位时间内的所有实时振动数据进行均值计算得到机头振动值;

以及采集到空压机运行时所产生的实时噪音数据,将实时噪音数据与预设实时噪音数据阈值进行数值比较,若实时噪音数据超过预设噪音数据阈值,则判断空压机处于异响状态;获取到单位时间内空压机处于异响状态的总时长并将其标记为异响时况值,并将单位时间内处于异响状态的最大单次持续时长标记为异响持幅值;

通过将机头温偏值、机头振动值、异响时况值和异响持幅值进行数值计算得到空压机异诊值,将空压机异诊值与预设空压机异诊阈值进行数值比较,若空压机异诊值超过预设空压机异诊阈值,则生成异常诊断预警信号;若空压机异诊值未超过预设空压机异诊阈值,则生成异常诊断合格信号。

6. 根据权利要求1所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,空气输出检测模块的具体运行过程包括:

在单位时间内设定若干个检测时段,通过分析以判断相应检测时段是否为异输时段,获取到单位时间内异输时段的数量并将其标记为异输检测值,并将单位时间内所有检测时段的输出流偏值进行均值计算得到输出流析值,将单位时间内所有检测时段的输出压偏值进行均值计算得到输出压析值;

通过将异输检测值、输出流析值和输出压析值进行数值计算得到空气输出检况值,将空气输出检况值与预设空气输出检况阈值进行数值比较,若空气输出检况值超过预设空气输出检况阈值,则生成空气输检异常信号;若空气输出检况值未超过预设空气输出检况阈值,则生成空气输检正常信号。

7. 根据权利要求6所述的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,其特征在于,通过分析以判断相应检测时段是否为异输时段的具体分析过程如下:

采集到对应检测时段空压机所输出的空气流量数据并将其标记为输出流检值,以及采集到对应检测时段空压机所产生的压缩空气的压力值并将其标记为输出压检值;将输出流检值与当前所对应的预设标准输出流检值的偏差值标记为输出流偏值,将输出压检值与当前所对应的预设标准输出压检值的偏差值标记为输出压偏值;

将输出流偏值和输出压偏值与预设输出流偏阈值和预设输出压偏阈值分别进行数值比较,若输出流偏值或输出压偏值超过对应预设阈值,则将对检测时段标记为异输时段。

一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空压机运行管控技术领域,具体是一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统。

背景技术

[0002] 空压机全称为空气压缩机,是一种重要的工业设备,其主要功能是将原动机的机械能转换为气体压力能,从而制造出压缩空气,空压机广泛应用于各种工业领域,如制造业、建筑业、食品加工业、电力工业和钢铁行业等;

[0003] 目前在对空压机进行运行安全监管时,大多依赖于人工巡检和设备自带的简单监控功能,无法实现全面、实时的安全监管,不利于提升空压机运行过程的安全性和稳定性,智能化程度低,显著加大了运行监管难度;

[0004] 针对上述的技术缺陷,现提出一种解决方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,解决了现有技术无法实现对空压机的全面、实时的安全监管,不利于提升空压机运行过程的安全性和稳定性,智能化程度低,运行监管难度大的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,包括监管平台、空压机异常诊断模块、空气输出检测模块、冷却偏离性评估模块和后台监管端;空压机异常诊断模块用于在空压机的运行过程中对其进行异常诊断,通过分析生成异常诊断合格信号或异常诊断预警信号,且将异常诊断预警信号经监管平台发送至后台监管端,并将异常诊断合格信号经监管平台发送至空气输出检测模块和冷却偏离性评估模块;

[0008] 空气输出检测模块接收到异常诊断合格信号时,将空压机针对空气的压缩输出表现进行分析,通过分析生成空气输检正常信号或空气输检异常信号,且将空气输检异常信号经监管平台发送至后台监管端;冷却偏离性评估模块接收到异常诊断合格信号时,将针对空压机的冷却偏离性状况进行分析,通过分析生成冷却合格信号或冷却预警信号,且将冷却预警信号经监管平台发送至后台监管端;后台监管端接收到异常诊断预警信号、空气输检异常信号或冷却预警信号时发出相应预警。

[0009] 进一步的,监管平台与运止紧急性判断模块通信连接,运止紧急性判断模块通过分析判断是否需要停止空压机的运行,并生成运止高紧急信号或运止低紧急信号,且将运止低紧急信号经监管平台发送至空压机异常诊断模块,并将运止高紧急信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到运止高紧急信号时发出相应预警。

[0010] 进一步的,运止紧急性判断模块的具体分析过程包括:

[0011] 采集到空压机相应运行的开始时刻,将当前时刻与相应运行的开始时刻进行时间差计算得到实时运行时长,将当次运行时长与预设实时运行时长阈值进行数值比较,若实

时运行时长超过预设实时运行时长阈值,则生成运止高紧急信号;若实时运行时长未超过预设实时运行时长阈值,则进行空压机运止精准分析。

[0012] 进一步的,空压机运止精准分析的具体分析过程如下:

[0013] 采集到空压机相邻上一次运行的结束时刻,将空压机相应运行的开始时刻与相邻上一次运行的结束时刻进行时间差计算得到停止时长,以及采集到空压机在相应运行过程中的所有实时运行功率进行均值计算得到功率检况值,并将相应运行过程中实时运行功率超过预设实时运行功率阈值的总时长标记为高负荷运时值;

[0014] 通过将实时运行时长、停止时长、功率检况值和高负荷运时值进行数值计算得到运止精准评估值,将运止精准评估值与预设运止精准评估阈值进行数值比较,若运止精准评估值超过预设运止精准评估阈值,则生成运止高紧急信号;若运止精准评估值未超过预设运止精准评估阈值,则生成运止低紧急信号。

[0015] 进一步的,空压机异常诊断模块的具体运行过程包括:

[0016] 采集到空压机的机头的出口温度,将机头的出口温度相较于预设适宜温度标准值的偏差值标记为机头温检值,通过将单位时间内的所有机头温检值进行均值计算得到机头温偏值;且采集到空压机的机头的实时振动数据,通过将单位时间内的所有实时振动数据进行均值计算得到机头振动值;

[0017] 以及采集到空压机运行时所产生的实时噪音数据,将实时噪音数据与预设实时噪音数据阈值进行数值比较,若实时噪音数据超过预设噪音数据阈值,则判断空压机处于异响状态;获取到单位时间内空压机处于异响状态的总时长并将其标记为异响时况值,并将单位时间内处于异响状态的最大单次持续时长标记为异响持幅值;

[0018] 通过将机头温偏值、机头振动值、异响时况值和异响持幅值进行数值计算得到空压机异诊值,将空压机异诊值与预设空压机异诊阈值进行数值比较,若空压机异诊值超过预设空压机异诊阈值,则生成异常诊断预警信号;若空压机异诊值未超过预设空压机异诊阈值,则生成异常诊断合格信号。

[0019] 进一步的,空气输出检测模块的具体运行过程包括:

[0020] 在单位时间内设定若干个检测时段,通过分析以判断相应检测时段是否为异输时段,获取到单位时间内异输时段的数量并将其标记为异输检测值,并将单位时间内所有检测时段的输出流偏值进行均值计算得到输出流析值,将单位时间内所有检测时段的输出压偏值进行均值计算得到输出压析值;

[0021] 通过将异输检测值、输出流析值和输出压析值进行数值计算得到空气输出检况值,将空气输出检况值与预设空气输出检况阈值进行数值比较,若空气输出检况值超过预设空气输出检况阈值,则生成空气输检异常信号;若空气输出检况值未超过预设空气输出检况阈值,则生成空气输检正常信号。

[0022] 进一步的,通过分析以判断相应检测时段是否为异输时段的具体分析过程如下:

[0023] 采集到对应检测时段空压机所输出的空气流量数据并将其标记为输出流检值,以及采集到对应检测时段空压机所产生的压缩空气的压力值并将其标记为输出压检值;将输出流检值与当前所对应的预设标准输出流检值的偏差值标记为输出流偏值,将输出压检值与当前所对应的预设标准输出压检值的偏差值标记为输出压偏值;

[0024] 将输出流偏值和输出压偏值与预设输出流偏阈值和预设输出压偏阈值分别进行

数值比较,若输出流偏值或输出压偏值超过对应预设阈值,则将对对应检测时段标记为异输时段。

[0025] 进一步的,冷却偏离性评估模块的具体运行过程包括:

[0026] 采集到单位时间内对空压机进行冷却的冷却液的平均流动速度并将其标记为冷却输送值,将冷却输送值相较于所设定的标准冷却液输送值的偏差值标记为冷却输检值;以及通过输入侧液检分析以得到输入液况值和输入液险值,将冷却输检值、输入液况值和输入液险值进行数值计算得到冷却偏评值,将冷却偏评值与预设冷却偏评阈值进行数值比较,若冷却偏评值超过预设冷却偏评阈值,则生成冷却预警信号;若冷却偏评值未超过预设冷却偏评阈值,则生成冷却合格信号。

[0027] 进一步的,输入侧液检分析的具体分析过程如下:

[0028] 采集到空压机的冷却液输入侧的液体信息,包括所输入冷却液的温度数据、粘稠度数据和杂质颗粒数据,将温度数据、粘稠度数据和杂质颗粒数据进行数值计算得到液体实况值,将单位时间内的所有液体实况值进行均值计算得到输入液况值,并将单位时间内超过预设液体实况阈值的液体实况值的数量标记为输入液险值。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 1、本发明中,通过空压机异常诊断模块对空压机的运行过程进行异常诊断,在生成异常诊断预警信号时作出相应改善处理措施,减小空压机的运行风险,且在生成异常诊断合格信号时通过空气输出检测模块和冷却偏离性评估模块对空压机的运行效果和冷却管控表现进行合理分析并准确判断,保证空压机运行过程的安全性和稳定性,智能化程度高,显著降低针对空压机的运行监管难度;

[0031] 2、本发明中,通过运止紧急性判断模块进行分析以判断是否需要停止空压机的运行,在生成运止低紧急信号时使空压机异常诊断模块进行空压机的异常诊断,在生成运止高紧急信号时使后台监管端发出相应预警,以及时使空压机暂停运行,避免长时间运行而导致空压机损坏,提升空压机的使用寿命并保证其运行安全性。

附图说明

[0032] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本发明作进一步的说明;

[0033] 图1为本发明中实施例一的系统框图;

[0034] 图2为本发明中实施例二的系统框图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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做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。

[0036] 实施例一:如图1所示,本发明提出的一种基于数据分析的空压机运行安全监管系统,包括监管平台、空压机异常诊断模块、空气输出检测模块、冷却偏离性评估模块和后台监管端;

[0037] 其中,空压机异常诊断模块用于在空压机的运行过程中对其进行异常诊断,通过

分析生成异常诊断合格信号或异常诊断预警信号,且将异常诊断预警信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到异常诊断预警信号时发出相应预警,能够对空压机运行过程中的异常表现进行有效监测并及时反馈预警,有利于管理人员及时作出相应改善处理措施,比如及时暂停空压机的运行,减小空压机的运行风险,保证空压机的运行稳定性和运行安全性;空压机异常诊断模块的具体运行过程如下:

[0038] 采集到空压机的机头的出口温度,将机头的出口温度相较于预设适宜温度标准值的偏差值标记为机头温检值,通过将单位时间内的所有机头温检值进行均值计算得到机头温偏值;且采集到空压机的机头的实时振动数据(即实时振动幅度大小的数据量值),通过将单位时间内的所有实时振动数据进行均值计算得到机头振动值;

[0039] 以及采集到空压机运行时所产生的实时噪音数据(即噪音分贝值),将实时噪音数据与预设实时噪音数据阈值进行数值比较,若实时噪音数据超过预设噪音数据阈值,则判断空压机处于异响状态;获取到单位时间内空压机处于异响状态的总时长并将其标记为异响时况值,并将单位时间内处于异响状态的最大单次持续时长标记为异响持幅值;

[0040] 通过公式 $QN=a1 * QW+a2 * QR+(a3 * QK+a4 * QP) / 2$ 将机头温偏值 QW 、机头振动值 QR 、异响时况值 QK 和异响持幅值 QP 进行数值计算得到空压机异诊值 QN ,其中, $a1$ 、 $a2$ 、 $a3$ 、 $a4$ 为取值大于零的预设比例系数,并且,空压机异诊值 QN 的数值越大,表明空压机的运行状况越不正常,所存在的安全隐患越大;

[0041] 将空压机异诊值 QN 与预设空压机异诊阈值进行数值比较,若空压机异诊值 QN 超过预设空压机异诊阈值,表明空压机的运行状况较异常,所存在的安全隐患较大,则生成异常诊断预警信号;若空压机异诊值 QN 未超过预设空压机异诊阈值,表明空压机的运行状况较正常,所存在的安全隐患较小,则生成异常诊断合格信号。

[0042] 空压机异常诊断模块将异常诊断合格信号经监管平台发送至空气输出检测模块,空气输出检测模块接收到异常诊断合格信号时,将空压机针对空气的压缩输出表现进行分析,通过分析生成空气输检正常信号或空气输检异常信号,且将空气输检异常信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到空气输检异常信号时发出相应预警,能够对空压机的运行效果进行合理分析并准确判断,以便管理人员及时进行调查并作出相应调控措施,保证空压机的运行效果;空气输出检测模块的具体运行过程如下:

[0043] 在单位时间内设定若干个检测时段,通过分析以判断相应检测时段是否为异输时段,具体为:采集到对应检测时段空压机所输出的空气流量数据并将其标记为输出流检值,以及采集到对应检测时段空压机所产生的压缩空气的压力值并将其标记为输出压检值;将输出流检值与当前所对应的预设标准输出流检值的偏差值标记为输出流偏值,将输出压检值与当前所对应的预设标准输出压检值的偏差值标记为输出压偏值;

[0044] 将输出流偏值和输出压偏值与预设输出流偏阈值和预设输出压偏阈值分别进行数值比较,若输出流偏值或输出压偏值超过对应预设阈值,表明相应检测时段空压机的运行效果较差,则将对检测时段标记为异输时段;

[0045] 获取到单位时间内异输时段的数量并将其标记为异输检测值,并将单位时间内所有检测时段的输出流偏值进行均值计算得到输出流析值,将单位时间内所有检测时段的输出压偏值进行均值计算得到输出压析值;

[0046] 通过公式 $TM = ry1 * TP + \sqrt{\frac{ry2 * TF + ry3 * TG}{ry1 + 0.863}}$ 将异输检测值TP、输出流析值

TF和输出压析值TG进行数值计算得到空气输出检况值TM,其中,ry1、ry2、ry3为预设比例系数,ry1、ry2、ry3的取值均为正数;并且,空气输出检况值TM的数值越大,表明综合而言空压机的运行效果越差;

[0047] 将空气输出检况值TM与预设空气输出检况阈值进行数值比较,若空气输出检况值TM超过预设空气输出检况阈值,表明综合而言空压机的运行效果较差,则生成空气输检异常信号;若空气输出检况值TM未超过预设空气输出检况阈值,表明综合而言空压机的运行效果较好,则生成空气输检正常信号。

[0048] 空压机异常诊断模块将异常诊断合格信号经监管平台发送至冷却偏离性评估模块,冷却偏离性评估模块接收到异常诊断合格信号时,将针对空压机的冷却偏离性状况进行分析,通过分析生成冷却合格信号或冷却预警信号,且将冷却预警信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到冷却预警信号时发出相应预警,能够分析并准确反馈针对空压机的冷却管控表现状况,以便管理人员及时作出相应冷却调控措施,保证针对空压机的冷却效果,从而进一步提升空压机运行过程的安全性和稳定性;冷却偏离性评估模块的具体运行过程如下:

[0049] 采集到单位时间内对空压机进行冷却的冷却液的平均流动速度并将其标记为冷却输送值,将冷却输送值相较于所设定的标准冷却液输送值的偏差值标记为冷却输检值;采集到空压机的冷却液输入侧的液体信息,包括所输入冷却液的温度数据、粘稠度数据(冷却液的流动性越好,且粘稠度数据的数值越小)和杂质颗粒数据(即所输入冷却液中杂质颗粒含量多少的数据量值);

[0050] 通过公式 $YL = (wq1 * YW + wq2 * YS + wq3 * YF) / 3$ 将温度数据YW、粘稠度数据YS和杂质颗粒数据YF进行数值计算得到液体实况值YL,其中,wq1、wq2、wq3为取值大于零的预设比例系数,并且,液体实况值YL的数值越大,表明相应时刻所输入冷却液的质量状况较差,不利于保证对空压机的冷却效果;将单位时间内的所有液体实况值进行均值计算得到输入液况值,并将单位时间内超过预设液体实况阈值的液体实况值的数量标记为输入液险值;

[0051] 通过公式 $LP = \sqrt{\frac{rg1 * SY + rg2 * SW + rg3 * SF}{1.263 + (rg1 + rg2) * rg3}}$ 将冷却输检值SY、输入液况值SW

和输入液险值SF进行数值计算得到冷却偏评值LP,其中,rg1、rg2、rg3为预设比系数,rg1、rg2、rg3的取值均大于零;并且,冷却偏评值LP的数值越大,表明针对空压机的冷却管控状况综合而言越差;

[0052] 将冷却偏评值LP与预设冷却偏评阈值进行数值比较,若冷却偏评值LP超过预设冷却偏评阈值,表明针对空压机的冷却管控状况综合而言较差,则生成冷却预警信号;若冷却偏评值LP未超过预设冷却偏评阈值,表明针对空压机的冷却管控状况综合而言较好,则生成冷却合格信号。

[0053] 实施例二:如图2所示,本实施例与实施例1的区别在于,监管平台与运止紧急性判断模块通信连接,运止紧急性判断模块通过分析判断是否需要停止空压机的运行,并生成

运止高紧急信号或运止低紧急信号,且将运止低紧急信号经监管平台发送至空压机异常诊断模块,空压机异常诊断模块接收到运止低紧急信号时进行空压机的异常诊断;

[0054] 并将运止高紧急信号经监管平台发送至后台监管端,后台监管端接收到运止高紧急信号时发出相应预警,以及时使空压机暂停运行,避免长时间运行而导致空压机损坏,提升空压机的使用寿命并保证其运行安全性;运止紧急性判断模块的具体分析过程如下:

[0055] 采集到空压机相应运行的开始时刻,将当前时刻与相应运行的开始时刻进行时间差计算得到实时运行时长,其中,实时运行时长的数值越大,越需要及时使空压机暂停运行,以使空压得到休整;将当次运行时长与预设实时运行时长阈值进行数值比较,若实时运行时长超过预设实时运行时长阈值,则生成运止高紧急信号;

[0056] 若实时运行时长未超过预设实时运行时长阈值,则进行空压机运止精准分析,具体为:采集到空压机相邻上一次运行的结束时刻,将空压机相应运行的开始时刻与相邻上一次运行的结束时刻进行时间差计算得到停止时长,以及采集到空压机在相应运行过程中的所有实时运行功率进行均值计算得到功率检况值,并将相应运行过程中实时运行功率超过预设实时运行功率阈值的总时长标记高负荷运时值;

[0057] 通过公式 $MF = q3 * MP + \frac{1}{2} * (q1 * MY + q4 * MS) + \frac{a1 + a3 + a4}{q2 * MK + 0.762}$ 将实

时运行时长MY、停止时长MK、功率检况值MP和高负荷运时值MS进行数值计算得到运止精准评估值MF,其中,q1、q2、q3、q4为预设比例系数,q1、q2、q3、q4的取值均为正数;并且,运止精准评估值MF的数值越大,表明越需要及时使空压机暂停运行;

[0058] 将运止精准评估值MF与预设运止精准评估阈值进行数值比较,若运止精准评估值MF超过预设运止精准评估阈值,表明需要及时使空压机暂停运行,则生成运止高紧急信号;若运止精准评估值MF未超过预设运止精准评估阈值,表明不需要及时使空压机暂停运行,则生成运止低紧急信号。

[0059] 本发明的工作原理:使用时,通过空压机异常诊断模块在空压机的运行过程中对其进行异常诊断,据此生成异常诊断合格信号或异常诊断预警信号,在生成异常诊断预警信号时作出相应改善处理措施,减小空压机的运行风险,保证空压机的运行稳定性和运行安全性;且在生成异常诊断合格信号时通过空气输出检测模块将空压机针对空气的压缩输出表现进行分析,并通过冷却偏离性评估模块将针对空压机的冷却偏离性状况进行分析,在生成空气输检异常信号或冷却预警信号时使后台监管端发出相应预警,能够对空压机的运行效果和冷却管控表现进行合理分析并准确判断,进一步提升空压机运行过程的安全性和稳定性,智能化程度高,显著降低针对空压机的运行监管难度。

[0060] 上述公式均是去量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

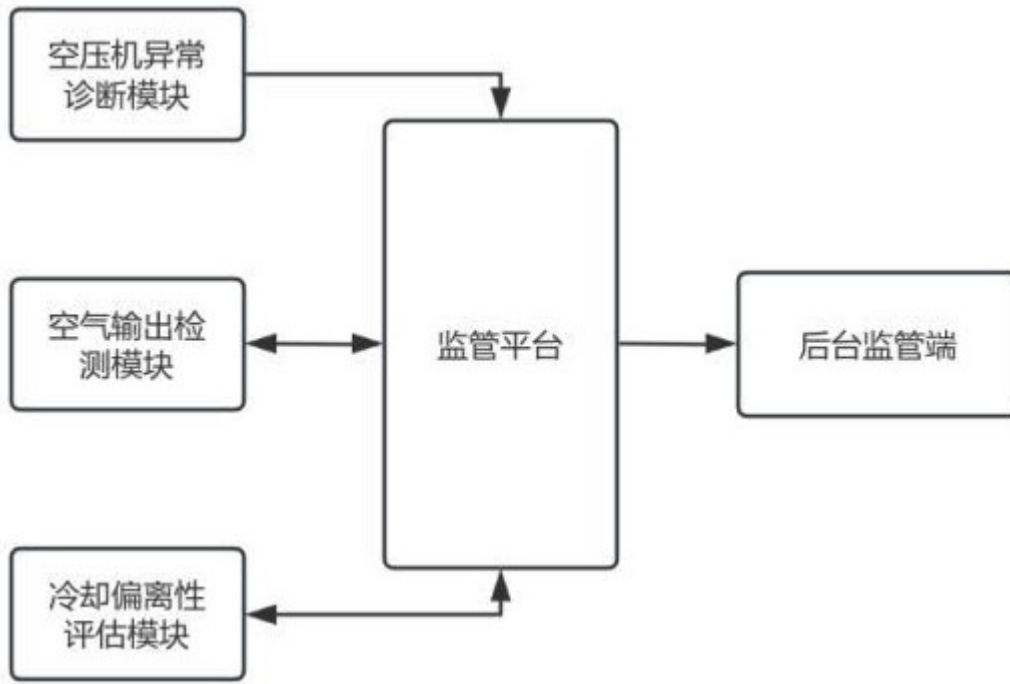


图 1

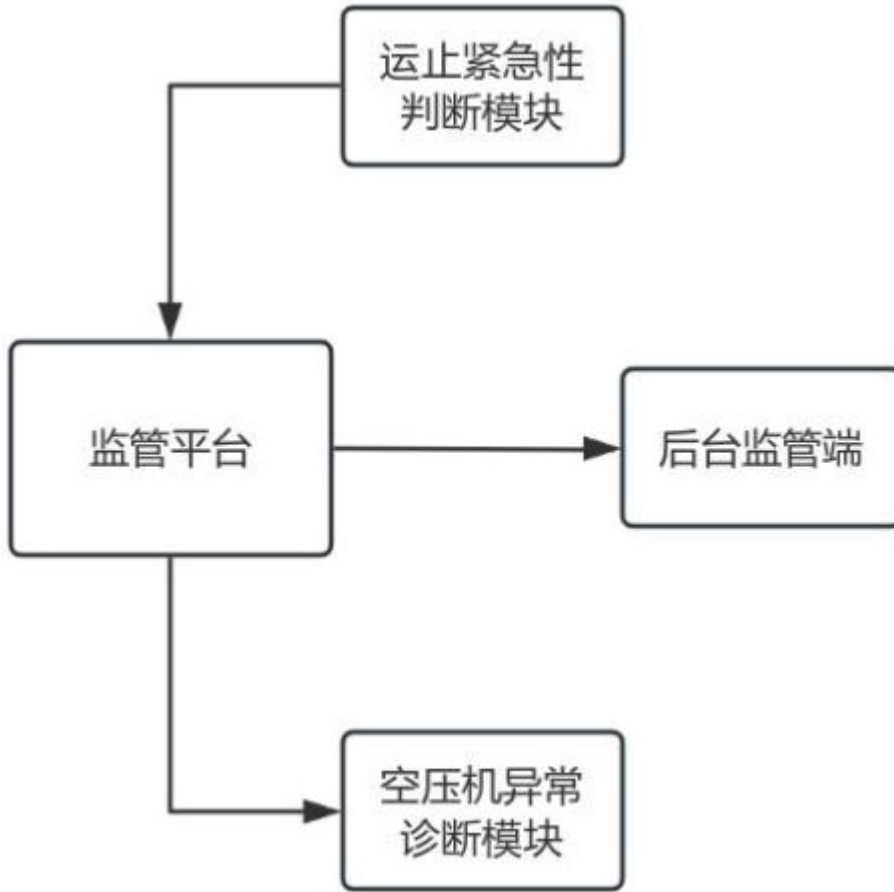


图 2