



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110486261 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910647662.0

(22)申请日 2019.07.17

(71)申请人 北京中竞国际能源科技有限公司
地址 100070 北京市丰台区汽车博物馆西路8号院3号楼华夏幸福创新中心C座5层512

(72)发明人 李慧超 原伟

(74)专利代理机构 北京国之大铭知识产权代理
事务所(普通合伙) 11565
代理人 李卉

(51)Int.Cl.
F04B 49/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统及方法

(57)摘要

本发明提供一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统及方法,该系统包括:数据追踪采集单元,用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;数据分析存储单元,用于根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的时间;趋势仿真单元,用于通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;预判单元,用于根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;执行单元,用于根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;恢复单元,用于在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。本发明解决了供大于需的高压供给产生的浪费,解决了生产端的高压供给对设备造成的过载冲击。



1. 一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统,其特征在于,包括:
 - 数据追踪采集单元,用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;
 - 数据分析存储单元,用于根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;
 - 趋势仿真单元,用于根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;
 - 预判单元,用于根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;
 - 执行单元,用于根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;
 - 恢复单元,用于在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。
2. 根据权利要求1所述的空压机组调配系统,其特征在于,所述数据追踪采集单元包括压力变送器,所述压力变送器用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集。
3. 根据权利要求1所述的空压机组调配系统,其特征在于,所述数据分析存储单元、所述趋势仿真单元和所述预判单元通过工控机、PLC控制器和组态软件实现各自功能,其中,所述工控机用于数据分析及存储,所述PLC控制器用于系统的整体控制,所述组态软件用于人机交互显示、报警显示、报表生成、历史数据查询。
4. 根据权利要求1所述的空压机组调配系统,其特征在于,所述执行单元和所述恢复单元包括空压机专控模块,所述空压机专控模块用于搭载与空压机进行通信交互的程序代码,并发送控制指令给空压机进行控制。
5. 根据权利要求4所述的空压机组调配系统,其特征在于,所述空压机组调配系统还包括隔离单元,所述隔离单元包括485隔离器,用于保护所述空压机专控模块与所述空压机之间的通讯正常运行。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的空压机组调配系统,其特征在于,所述空压机组调配系统还包括人机交互单元,所述人机交互单元包括触摸屏。
7. 一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - 对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;
 - 根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;
 - 根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;
 - 根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;
 - 根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;
 - 在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。
8. 根据权利要求7所述的空压机组调配方法,其特征在于,所述对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集的时间为至少一个月。
9. 根据权利要求7所述的空压机组调配方法,其特征在于,所述对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集的内容包括:采集空压机排气压力及运行功率、主管压力、末端生产车间压力及流量。
10. 根据权利要求7所述的空压机组调配方法,其特征在于,所述提前预设时间发送控

制指令给空压机进行压力提升为提前20分钟发送控制指令给空压机进行压力提升。

基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空压机组调配技术领域,特别涉及一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统及方法。

背景技术

[0002] 现今工业企业压缩空气的使用大部分处于多元应用状态,需求极其不稳定,管网过于复杂,由于企业在发展过程中产能的增加或工艺的提升等,使得当下的压缩空气系统与初始设计的不匹配,导致缓冲配置不合理,缺乏系统设计的管网增加过长,因此管网末端的用气波动很难及时反馈到空压机的控制端。

[0003] 此外,现有的所有空压机群组的自动化控制的需求控制点一般都在管网起始端(干燥机后的缓冲罐上),虽然具备了空压机组远程控制和自动启停等基本功能,在一定程度上平抑了站房的输出压力波动,但无法解决由于管网过长,末端压力随流量波动产生骤降的问题,因此不得不在控制端将压力提高输出,造成很大的浪费。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统及方法,满足工业企业生产连续性、设备对压力稳定性的要求,解决传统自控系统控制需求点选择不合理、机器输出响应时间过久的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统,包括:

[0006] 数据追踪采集单元,用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;

[0007] 数据分析存储单元,用于根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;

[0008] 趋势仿真单元,用于根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;

[0009] 预判单元,用于根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;

[0010] 执行单元,用于根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;

[0011] 恢复单元,用于在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。

[0012] 优选地,所述数据追踪采集单元包括压力变送器,所述压力变送器用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集。

[0013] 优选地,所述数据分析存储单元、所述趋势仿真单元和所述预判单元通过工控机、PLC控制器和组态软件实现各自功能,其中,所述工控机用于数据分析及存储,所述PLC控制器用于系统的整体控制,所述组态软件用于人机交互显示、报警显示、报表生成、历史数据查询。

[0014] 优选地,所述执行单元和所述恢复单元包括空压机专控模块,所述空压机专控模

块用于搭载与空压机进行通信交互的程序代码,并发送控制指令给空压机进行控制。

[0015] 优选地,所述空压机组调配系统还包括隔离单元,所述隔离单元包括485隔离器,用于保护所述空压机专控模块与所述空压机之间的通讯正常运行。

[0016] 优选地,所述空压机组调配系统还包括人机交互单元,所述人机交互单元包括触摸屏。

[0017] 本发明的实施例还提供一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配方法,包括以下步骤:

[0018] 对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;

[0019] 根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;

[0020] 根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;

[0021] 根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;

[0022] 根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;

[0023] 在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。

[0024] 优选地,所述对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集的时间为至少一个月。

[0025] 优选地,所述对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集的内容包括:采集空压机排气压力及运行功率、主管压力、末端生产车间压力及流量。

[0026] 优选地,所述提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升为提前20分钟发送控制指令给空压机进行压力提升。

[0027] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0028] 本发明与传统空压机群控系统相比,提高了系统智能化程度,首次植入了预测功能,提供动态的需求控制,通过时刻变化的需求进行匹配性供给,解决了供大于需的高压供给产生的浪费,解决了生产端的高压供给对设备造成的过载冲击。

附图说明

[0029] 图1是本发明实施例提供的空压机组调配系统的结构示意图;

[0030] 图2是本发明实施例提供的空压机组调配系统的工作流程示意图;

[0031] 图3是本发明实施例提供的空压机组调配方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0033] 本发明的实施例首先提供了一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配系统,如图1所示,所述空压机组调配系统包括:

[0034] 数据追踪采集单元101,用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;

[0035] 数据分析存储单元102,用于根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;

[0036] 趋势仿真单元103,用于根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;

[0037] 预判单元104,用于根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;

[0038] 执行单元105,用于根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;

[0039] 恢复单元106,用于在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。

[0040] 图2为本发明实施例提供的空压机组调配系统的工作流程示意图,详细说明如下:“末端”代表生产车间;“P”代表生产车间对应的压力;“同时启动分组”代表同一时间有压力波动并符合机组斜率库对应的机组斜率的空压机。

[0041] 工作流程如下:对工厂多个生产末端的压力数据P进行追踪采集;通过相关变化率模型来计算压力启动斜率,然后存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;通过记录每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;根据仿真趋势预判下一次压力骤降的时间,提前预设时间(例如:20分钟)发送控制指令给空压机进行压力提升;当末端流量趋于稳定后,将空压机的压力恢复原本的压力。

[0042] 本发明与传统空压机群控系统相比,提高了系统智能化程度,首次植入了预测功能,提供动态的需求控制,通过时刻变化的需求进行匹配性供给,解决了供大于需的高压供给产生的浪费,解决了生产端的高压供给对设备造成的过载冲击。

[0043] 优选地,数据追踪采集单元101包括压力变送器,压力变送器用于对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集。

[0044] 优选地,数据分析存储单元102、趋势仿真单元103和预判单元104通过工控机、PLC控制器和组态软件实现各自功能,其中,工控机用于数据分析及存储,PLC控制器用于系统的整体控制,组态软件用于人机交互显示、报警显示、报表生成、历史数据查询。

[0045] 优选地,执行单元105和恢复单元106包括空压机专控模块,空压机专控模块用于搭载与空压机进行通信交互的程序代码,并发送控制指令给空压机进行控制。

[0046] 优选地,空压机组调配系统还包括隔离单元,隔离单元包括485隔离器,用于保护空压机专控模块与空压机之间的通讯正常运行。

[0047] 优选地,空压机组调配系统还包括人机交互单元,人机交互单元包括触摸屏。触摸屏能够实现数据显示、报警显示、指令输入等功能。

[0048] 相应地,本发明的实施例还提供了一种基于多点压力轨迹预测的空压机组调配方法,如图3所示,所述空压机组调配方法包括以下步骤:

[0049] 对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集;

[0050] 根据采集到的数据计算压力启动斜率,存储不同斜率变化导致的末端压力骤降的幅度和骤降的时间;

[0051] 根据记录到的每次末端压力骤降的时间,通过回归预测模型进行轨迹趋势仿真;

[0052] 根据趋势仿真的结果预判下一次末端压力骤降的时间;

[0053] 根据预判出的下一次末端压力骤降的时间提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升;

[0054] 在末端流量稳定后将空压机的压力恢复到原来的压力。

[0055] 为满足预测功能的准确性和稳定性,对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采

集的时间为至少一个月。

[0056] 优选地,对工厂多个生产末端的压力数据进行追踪采集的内容包括:采集空压机排气压力及运行功率、主管压力、末端生产车间压力及流量。通过采集以上数据进行大数据分析,形成包含基础斜率和骤降时间的数据库,以及相应的数学模型,为后续预测提供充分的数据支持。

[0057] 优选地,提前预设时间发送控制指令给空压机进行压力提升为提前20分钟发送控制指令给空压机进行压力提升。

[0058] 本发明应用的具体实例如下:空压站房的机组数量大于等于2台,空压机具备基本的RS485/RS232/PROFIBUS-DP通讯方式,主要面向离心机的群组控制。采集某工厂生产车间入口波动幅度较大的几个压力点,排序并确定每个车间流量波动时的压力下降斜率和波动产生时的时间,通过压力波动的时间节点规律做趋势预测,提前预设时间发送控制指令给空压机调整压力参数,从而保证各个车间生产压力的稳定。

[0059] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

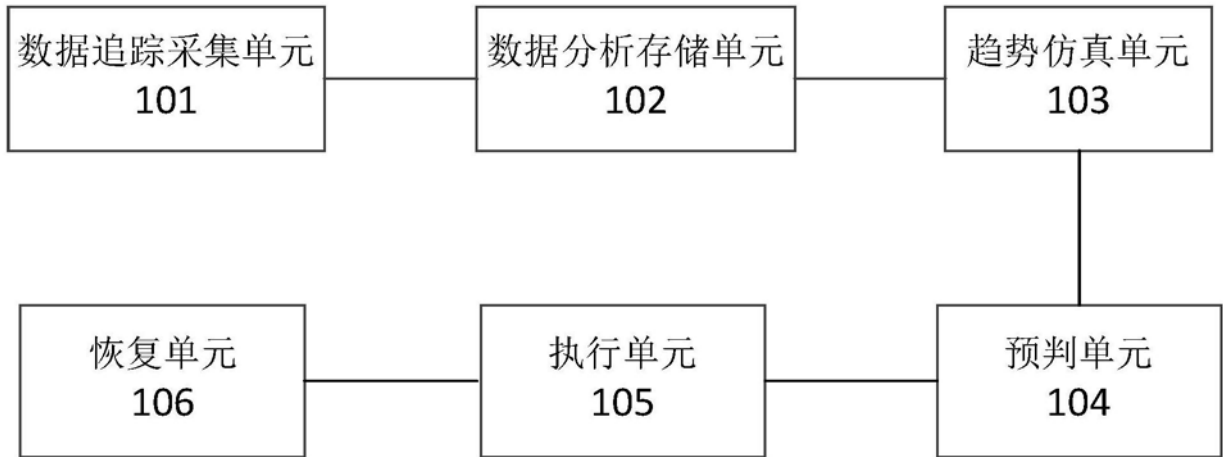


图1

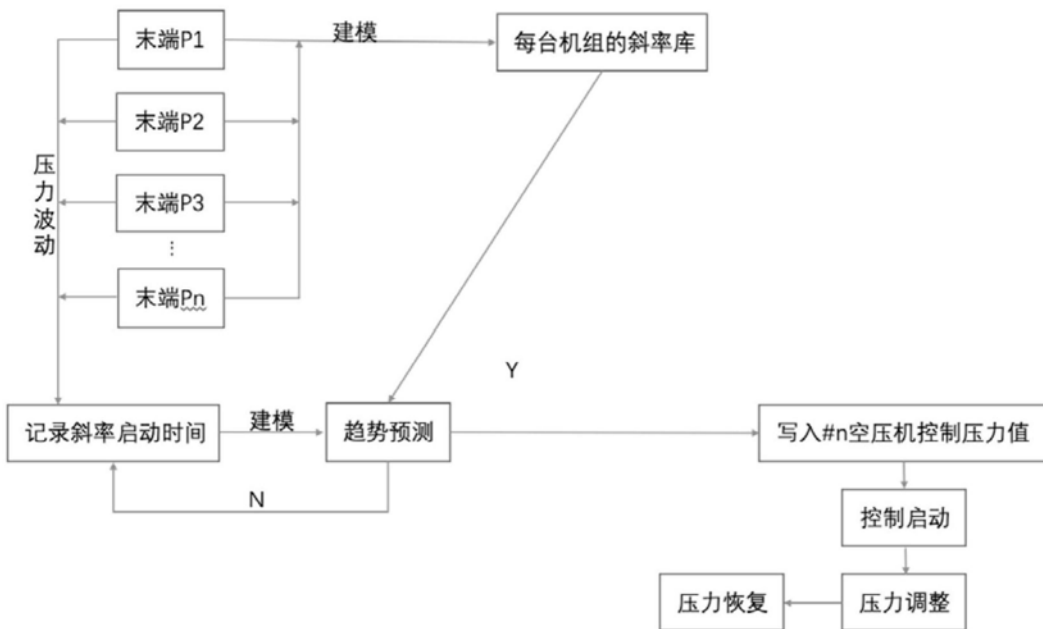


图2

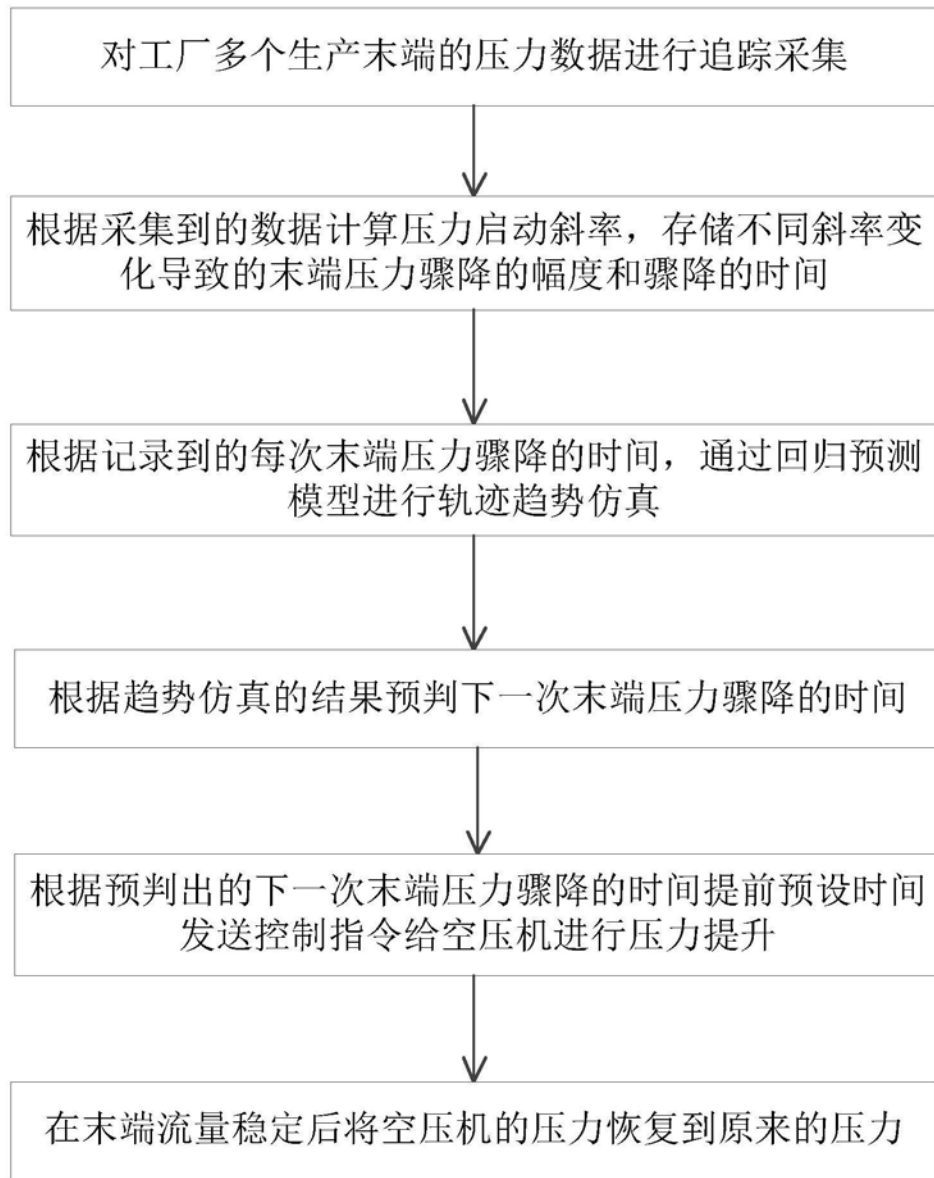


图3