



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113530793 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(21) 申请号 202110898352.3

(22) 申请日 2021.08.05

(71) 申请人 广东鑫钻节能科技股份有限公司

地址 511300 广东省广州市增城区新塘镇
广深大道西197、199号

(72) 发明人 孙小琴 胡培生 杨瑞清 胡明辛

(74) 专利代理机构 广东省中源正拓专利代理事
务所(普通合伙) 44748

代理人 王明亮

(51) Int.Cl.

F04B 37/12 (2006.01)

F04B 41/02 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

F04B 51/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种空压气站用智能调节系统

(57) 摘要

本发明公开了一种空压气站用智能调节系统,涉及空压站技术领域,解决了由于空压机不能智能启停导致空压站电能消耗量大的技术问题;包括信号采集模块、信号处理模块、处理器、指令执行模块以及存储模块;所述信号采集模块,用于采集基础信号,并将其发送至信号处理模块;所述信号处理模块,用于处理基础信号生成处理数据;所述处理器,用于根据处理数据生成控制指令;所述指令执行模块,用于执行控制指令;所述存储模块,用于存储控制指令和基础信号。根据上一设定时间内的气体生产、储存及消耗情况制定计划产气量,根据计划产气量调节空压机启停以及转速。本发明设计合理,便于空压站智能调节。



1. 一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,包括信号采集模块、信号处理模块、处理器、指令执行模块以及存储模块;

所述信号采集模块,用于采集基础信号,并将其发送至信号处理模块;

所述信号处理模块,用于处理基础信号生成处理数据;

所述处理器,用于根据处理数据生成控制指令;

所述指令执行模块,用于执行控制指令;

所述存储模块,用于存储控制指令和基础信号。

2. 根据权利要求1所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述基础信号包括现场用气信号、储气罐信号及空压机信号。

3. 根据权利要求2所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述现场用气信号包括现场用气压力信号、现场用气设备出气口横截面积及现场用气设备出气口温度信号。

4. 根据权利要求2所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述储气罐信号包括储气罐空气压力信号、储气罐体积以及储气罐内部温度信号。

5. 根据权利要求2所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述空压机信号包括空压机出口空气压力信号、空压机出口气体温度信号以及空压机出口横截面积。

6. 根据权利要求2所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述处理基础信号生成处理数据,具体过程包括:

根据现场用气信号和时间进行换算得到标准状态下现场的用气总量—时间曲线;

根据储气罐信号和时间进行换算得到标准状态下储气量—时间曲线;

根据空压机信号和时间进行换算得到标准状态下产气量—时间曲线;

所述处理数据包括用气总量—时间曲线、储气量—时间曲线以及产气量—时间曲线。

7. 根据权利要求6所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述根据处理数据生成控制指令,具体过程包括:

将用气总量—时间曲线、储气量—时间曲线以及产气量—时间曲线整理合并至同一坐标系中;然后将横坐标按设定时间划分,根据上一个设定时间内用气总量、产气总量以及储气量,生成接下来设定时间内的计划产气量,并根据计划产气量与空压机控制指令的映射生成对应的空压机启停指令和转速控制指令。

8. 根据权利要求7所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述根据上一个设定时间内用气总量、产气总量以及储气量,生成接下来设定时间内的计划产气量,具体过程包括:

当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气量减去上一个设定时间内储气量增加的量;当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量没有增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气总量加上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量小于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量等于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上储气量减少的量。

9. 根据权利要求1所述的一种空压气站用智能调节系统,其特征在于,所述指令执行模

块包括转速调整单元和空压机启停单元；

所述转速调整单元，用于执行转速控制指令，调整空压机的转速；

所述空压机启停单元，用于执行空压机启停指令，控制空压机启停的数量以及时间。

一种空压气站用智能调节系统

技术领域

[0001] 本发明属于空压站技术领域,具体是一种空压气站用智能调节系统。

背景技术

[0002] 空压站,由空气压缩机、储气罐(分为一级、二级储气罐)、空气处理净化设备、冷干机组成。为工厂生产、自动控制提供生产、动力用气,是工厂企业的一项重要动力设施,其能源消耗在全厂消耗中占有很大的比例。

[0003] 现有技术空压站在运行时,空压机的运行方式是根据储气罐的压力进行补气,当储气罐压力小于下限阈值时空压机启动,当储气罐压力大于上限阈值时空压机停止运行,这样所带来的问题是空压机反复启动,导致电能浪费,其启动时会产生很大的冲击电流,严重时会导致空压机损坏。因此需要一种空压气站用智能调节系统解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种空压气站用智能调节系统,用于解决由于空压机不能智能启停导致空压站电能消耗量大的技术问题。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种空压气站用智能调节系统,包括信号采集模块、信号处理模块、处理器、指令执行模块以及存储模块;

[0007] 所述信号采集模块,用于采集基础信号,并将其发送至信号处理模块;

[0008] 所述信号处理模块,用于处理基础信号生成处理数据;

[0009] 所述处理器,用于根据处理数据生成控制指令;

[0010] 所述指令执行模块,用于执行控制指令;

[0011] 所述存储模块,用于存储控制指令和基础信号。

[0012] 进一步地,所述基础信号包括现场用气信号、储气罐信号以及空压机信号。

[0013] 进一步地,所述现场用气信号包括现场用气压力信号、现场用气设备出气口横截面积及现场用气设备出气口温度信号。

[0014] 进一步地,所述储气罐信号包括储气罐空气压力信号、储气罐体积以及储气罐内部温度信号。

[0015] 进一步地,所述空压机信号包括空压机出口空气压力信号、空压机出口气体温度信号以及空压机出口横截面积。

[0016] 进一步地,所述处理基础信号生成处理数据,具体过程包括:

[0017] 根据现场用气信号和时间进行换算得到标准状态下现场的用气总量一时间曲线;

[0018] 根据储气罐信号和时间进行换算得到标准状态下储气量一时间曲线;

[0019] 根据空压机信号和时间进行换算得到标准状态下产气量一时间曲线;

[0020] 所述处理数据包括用气总量一时间曲线、储气量一时间曲线以及产气量一时间曲线。

[0021] 进一步地,所述根据处理数据生成控制指令,具体过程包括:

[0022] 将用气总量—时间曲线、储气量—时间曲线以及产气量—时间曲线整理合并至同一坐标系中;然后将横坐标按设定时间划分,根据上一个设定时间内用气总量、产气总量以及储气量,生成接下来设定时间内的计划产气量,并根据计划产气量与空压机控制指令的映射生成对应的空压机启停指令和转速控制指令。

[0023] 进一步地,所述根据上一个设定时间内用气总量、产气总量以及储气量,生成接下来设定时间内的计划产气量,具体过程包括:

[0024] 当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气量减去上一个设定时间内储气量增加的量;当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量没有增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气总量加上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量小于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量等于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上储气量减少的量。

[0025] 进一步地,所述指令执行模块包括转速调整单元和空压机启停单元;

[0026] 所述转速调整单元,用于执行转速控制指令,调整空压机的转速;

[0027] 所述空压机启停单元,用于执行空压机启停指令,控制空压机启停的数量以及时间。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0029] 本发明通过获取现场用气总量—时间曲线与产气量—时间曲线,可以获得上个设定时间内消耗的用气总量和产气量,便于制定下个设定时间内的计划产气量,并通过储气罐的变化量对计划产气量进行修正,使得计划产气量更加准确,准确的计划量方便制定空压机的控制指令,使得空压机在设定时间内运行稳定,避免反复启停空压机,使得空压机的转速稳定从而节省电能。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本发明原理框图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合实施例对本发明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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 这里使用的术语用于描述实施例,并不意图限制和/或限制本公开;应该注意的是,除非上下文另有明确指示,否则单数形式的“一”、“一个”和“该”也包括复数形式;而且,

尽管属于“第一”、“第二”等可以在本文中用于描述各种元件,但是元件不受这些术语的限制,这些术语仅用于区分一个元素和另一个元素。

[0034] 在空压站的运行过程中,其主要的耗能部分为空压机。现有技术中控制空压机启停的方式主要为,在储气罐上设置压力传感器,当储气罐中空气压力小于下限值时,空压机开始启动对储气罐进行补气。这样的控制方式过于简单,当工厂不需要用气时空压站依然使储气罐内的空气压力保持在一定的范围内。而当工厂用气量较大时,空压机则会频繁启动,使电能损耗过大。

[0035] 如图1所示,本发明提供一种空压气站用智能调节系统,包括信号采集模块、信号处理模块、处理器、指令执行模块以及存储模块;

[0036] 所述信号采集模块,用于采集基础信号,所述基础信号包括现场用气信号、储气罐信号以及空压机信号,并将其发送至信号处理模块;

[0037] 所述空气压力信号包括现场用气压力信号、储气罐空气压力信号以及空压机的出口空气压力信号;

[0038] 所述现场用气信号包括现场用气压力信号、现场用气设备出气口横截面积及现场用气设备出气口温度信号。

[0039] 所述储气罐信号包括储气罐空气压力信号、储气罐体积以及储气罐内部温度信号。

[0040] 所述空压机信号包括空压机出口空气压力信号、空压机出口气体温度信号以及空压机出口横截面积。

[0041] 所述信号处理模块,用于处理基础信号并生成处理数据。

[0042] 所述信号处理模块生成处理数据,具体过程包括:

[0043] 信号处理模块接收到空气压力信号,分析现场用气压力信号得到现场用气总量,从生产现场各用气处的压力信号、现场各用气出口处的横截面积以及温度可以获得相应压力下用气的体积,为了方便计算,设置标准状态,将各压力情况下的用气量转化为同一压力状态下的用气量,进一步获得标准状态下现场总的用气速度,生成标准状态下用气速度一时间曲线,对曲线进行积分可获得标准状态下用气总量一时间曲线;

[0044] 需要说明的是,所述的标准状态为同一温度和同一压力下气体的体积,这样做的目的是准确获取生产现场的用气量情况,避免因为温度和压力的不同导致气体体积无法比较。

[0045] 分析储气罐压力信号得到储气量,通过分析储气罐的体积、温度以及储气罐内压力信号可以获得此时储气罐的储气量。需要注意的是,这里的储气量是经过换算后的标准状态下的储气量,另外需要说明的是,储气罐内的储气量并不是维持不变的,当空压机压缩空气的速度大于气体消耗的速度时,储气罐内的压力增加,储气量增加;当空压机压缩空气的速度小于气体的消耗速度时,储气罐内的压力减小,储气量减少。进一步可以获得储气量一时间曲线。

[0046] 分析空压机的出口空气压力信号、空压机出口的横截面积以及空压机出口气体温度信号,可以获得标准状态下单台空压机的产气量,进一步可生成单台产气量一时间曲线。需要说明的是,通常情况下空压站会设置超过一台空压机,需要将所有空压机的产气量汇总,得到总产气量,并进一步生成产气量一时间曲线。

[0047] 上述过程中,信号处理模块根据现场用气信号、储气罐信号以及空压机信号分别得到用气总量数据、储气量数据以及产气量数据,所有的数据均已换算为同一状态下气体的体积。将用气总量—时间曲线、储气量—时间曲线以及产气量—时间曲线汇总并生成处理数据。

[0048] 所述处理器,用于根据处理数据,生成控制指令,所述控制指令包括转速控制指令和空压机启停指令。

[0049] 所述处理器生成控制指令,具体过程包括:

[0050] 将用气总量—时间曲线、储气量—时间曲线以及产气量—时间曲线整理合并至同一坐标系中。将生产时间均分为若干个设定时间,计算上一个设定时间内用气总量、产气总量以及储气量,计划下一个设定时间内空压机的转速以及启停。在下一个设定时间内空压机按照上一个设定时间内的用气总量作为计划产气量。产气过程中,空压机的电机匀速运行。空压机的转速可以由设定时间产气量对应的空压机电机转速映射得到,从而生成控制指令。

[0051] 当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气量减去上一个设定时间内储气量增加的量;当上一个设定时间内产气总量大于用气总量并且储气量没有增加时,计划产气量为上一个设定时间内用气总量加上上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量小于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上上一个设定时间内储气量减少的量;当上一个设定时间内产气总量等于用气总量时,计划产气量为上一个设定时间内的用气总量加上储气量减少的量。

[0052] 通过上一设定时间的用气情况,作为下一个设定时间的用气情况进行设计,并保持供气稳定。

[0053] 所述指令执行模块包括转速调整单元和空压机启停单元。

[0054] 所述转速调整单元,用于执行转速控制指令,调整空压机的转速。

[0055] 所述空压机启停单元,用于执行空压机启停指令,控制空压机启停的数量以及时间。

[0056] 所述存储模块,用于存储控制指令和基础信号。

[0057] 上述公式均是去除量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最接近真实情况的一个公式,公式中的预设参数和预设阈值由本领域的技术人员根据实际情况设定或者大量数据模拟获得。

[0058] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0059] 以上内容仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

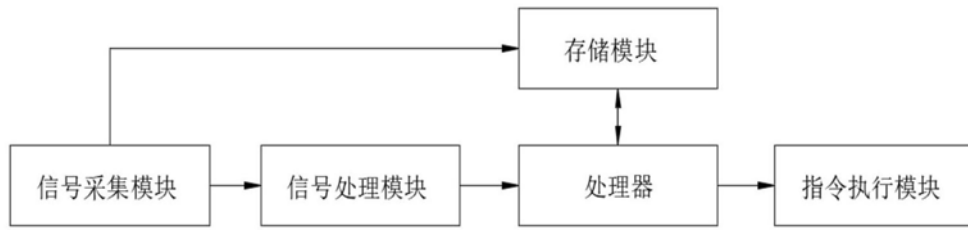


图1