



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110320836 B

(45) 授权公告日 2022.03.11

(21) 申请号 201910607084.8

C01B 13/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.07.06

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110320836 A

- CN 103723684 A, 2014.04.16
- CN 109019520 A, 2018.12.18
- KR 101779409 B1, 2017.09.19
- CN 109613859 A, 2019.04.12
- CN 107243225 A, 2017.10.13
- CN 103723683 A, 2014.04.16
- CN 106379863 A, 2017.02.08
- CN 107754555 A, 2018.03.06
- CN 204897398 U, 2015.12.23
- CN 202044890 U, 2011.11.23
- CN 107349746 A, 2017.11.17

(43) 申请公布日 2019.10.11

(73) 专利权人 科迈(常州)电子有限公司
地址 213022 江苏省常州市新北区滂江路7号

(72) 发明人 庞文明

(74) 专利代理机构 常州市英诺创信专利代理事务所(普通合伙) 32258

代理人 郑云

审查员 马波

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

G05D 27/02 (2006.01)

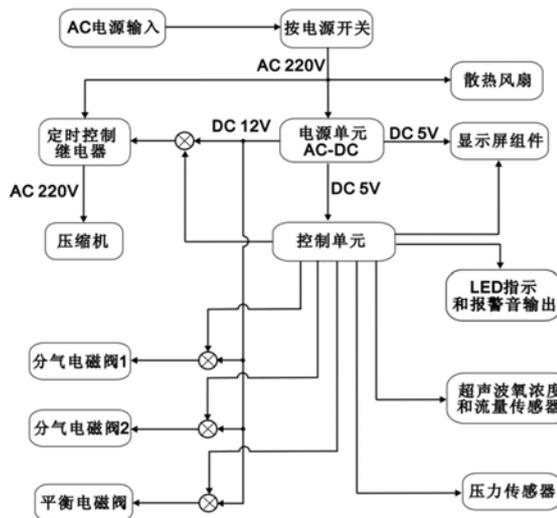
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法,包括MCU控制器、平衡电磁阀、定时继电器、两个分气电磁阀、压力传感器、流量调节器、氧浓度传感器以及流量传感器,采用压力传感器实时监测分子筛的吸附压力反馈给MCU进行处理,根据氧浓度和氧气流量传感器的检测数据对分子筛塔筒切换时序动态进行调整,保持输出的成品氧气的氧浓度和氧流量始终符合国家标准要求。



1. 一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法,其特征在于:包括MCU控制器、平衡电磁阀、定时继电器、两个分气电磁阀、压力传感器、流量调节器、氧浓度传感器以及流量传感器,还包括以下步骤:

S1:分气电磁阀在制氧机启动后就会按照程序设定的开关周期循环工作;

S2:调整分气电磁阀的工作频率和导通时间,改变吸附压力和解吸压力使得制氧机输出的氧浓度最高,同时,通过MCU控制器实时检测制氧机内部压力;

S3:当MCU控制器检测到压力与设定值差异加大时,通过采集流量传感器和氧浓度传感器数据与数据库中保存的原始数据进行比对,根据比对结果给出调节切换时间和均压时间;当氧浓度传感器采集到的氧浓度下降时此时流量传感器会把采集数据发送给MCU控制器,MCU控制器会把实测流量值与系统设定值进行比较检查差异值是否超出限值,然后MCU发出指令,调节流量调节器调节流量值再次测试氧浓度是否恢复到合格水平;如果仍然偏离合格水平的要求,此时会发出调整电磁阀切换时序调整指令,通过时序频率和时间的微调改变吸附压力值最终提高输出氧气的氧浓度。

2. 如权利要求1所述的基于压力控制的制氧机切换时序控制方法,其特征在于:所述制氧机的包括以下功能:

1) 默认状态为制氧机处于电源关闭状态;用户按交流电源开关后,制氧机开始通电工作;当制氧机处于工作状态时,用户按下电源开关后,无论制氧机处于何种运行状态均断电、停止工作;

2) 电源开关开启之后,制氧机默认的运行程序功能为点亮LCD显示屏、点亮LED电源指示灯、输出分气电磁阀控制信号、显示以往运行累计时间、启动压缩机、实时显示输出氧气流量和氧浓度;

3) 定时关机功能,当长按定时按键+后,进入定时设定界面,按定时按键+后,定时显示时间为5分钟,每按一次增加5分钟,最大为95分钟;按定时按键-后,要看当前显示的定时时间情况,如果当前显示时间为0分钟按该键为无效,如果当前显示时间大于0分钟,按一次该键时间显示减掉5分钟直至显示时间为0分钟;在设定完定时时间后,如果1分钟以上时间没有任何新的定时时间设置操作,自动进入定时启动状态;当定时时间设置为0分钟后,自动关闭定时功能;定时设置在每次开关电源后自动复位为等待状态;定时关机后显示屏熄灭、压缩机停止工作、LED电源指示灯闪烁;

4) 报警功能,①压缩机停机、②电磁阀不工作、③压力过高、④氧浓度低、⑤流量过低、⑥使用过程中网电源中断;当触发报警时,LCD中文字“报警”闪烁,LED报警灯同时也闪烁;

5) 不可擦除的累计运行时间显示,在显示屏的上方是计时显示区域,累计显示为99999小时,最小显示时间进制为分钟;计时器的精度24小时误差不大于5分钟。

3. 如权利要求2所述的基于压力控制的制氧机切换时序控制方法,其特征在于:氧浓度传感器和流量传感器输出氧气的氧含量和流量参数,压力传感器监测分子筛的吸附压力和解吸压力值,将采集的数据反馈给控制系统的MCU控制器。

一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法。

背景技术

[0002] 分子筛变压吸附PSA (Pressure Swing Absorption) 气体分离和提纯技术是在20世纪60年代后,随着环境保护及污染治理的要求而迅速发展起来的技术。采用分子筛变压吸附原理的制氧机仅仅使用空气就可以生产纯度在90~95%的氧气,并且其制氧机工艺流程简单、安全、投资少、能耗比较低,因此在中小规模的需要富氧的地方,如近年来各级医院的中心供氧系统的氧气气源有许多也是选用分子筛制氧机产氧,家用分子筛制氧机因为其使用方便、操作简单、价格较低的优势逐步成为家用型制氧设备的主流。

[0003] 分子筛制氧设备工作原理是利用分子筛选择性吸附氮气的特性,向一个装有分子筛的密闭容器内注入压缩空气,容器内的压力会随之升高。这时,分子筛随着环境压力的升高,会大量的吸附空气中的氮气,而空气中的氧气则仍然以气体形式存在,并经一定的管道被收集起来。这个过程通常被称之为“吸附”过程。当容器内的分子筛吸附氮气达到一定程度后会达到饱状态、而失去吸附氮气的的能力,所以在这之前要对容器进行排气减压,分子筛随着环境压力的减小,氮气自分子筛内部被释放并排出。这个过程通常被称之为“解吸”。分子筛制氧设备为了保证氧气持续稳定的产出,多采用两个(甚至多个)分子筛容器,通过控制,使至少一个分子筛容器处于吸附过程的同时,至少一个分子筛容器处于解吸过程,反之亦然。

[0004] 医用分子筛制氧机产品结构和工艺流程如图1所示。空气经过滤和消声处理后送入压缩机压缩,压缩后的高压空气经冷却后由电磁阀控制进入吸附塔进行吸附分离。分离获得的一部分氧气经单向阀送入储氧罐,经调压阀和流量计、湿化杯流出供用户使用。另一部分氧气对解吸状态的吸附塔进行反吹清洗,解吸后的氮气由排气消声处理后排出机外。

[0005] 制氧机能制备出合格的纯氧,除了对硬件上分子筛、制氧压缩机及分子筛塔筒组件结构的设计外,制氧机电磁阀时序切换控制软件也是至关重要的部分。通常的二只分子筛塔筒之间的切换时序是固定的(在制氧机生产过程中已经测试调整完毕),但是在制氧机的运行过程中随着使用时间的延长,由于分子筛的磨损及含水率的增加和制氧机压缩机效率会逐步降低,吸附压力也会随之变化而直接后果是氧浓度会不断降低直至不能制备出合格的氧气。如果此时重新对电磁阀切换时序进行调整,通过合理的调控切换时序找到合适的吸附压力,制氧机是可以延长能制备出合格的氧气的寿命。但是用户不具备这样的知识及手段,往往只能使得制氧机提前进入寿命终结。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:为了克服现有技术中的不足,本发明提供一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法。

[0007] 本发明解决其技术问题所要采用的技术方案是:一种基于压力控制的制氧机切换

时序控制方法,包括MCU控制器、平衡电磁阀、定时继电器、两个分气电磁阀、压力传感器、流量调节器、氧浓度传感器以及流量传感器,还包括以下步骤:

[0008] S1:分气电磁阀在制氧机启动后就会按照程序设定的开关周期循环工作;

[0009] S2:调整分气电磁阀的工作频率和导通时间,改变吸附压力和解吸压力使得制氧机输出的氧浓度最高,同时,通过MCU控制器实时检测制氧机内部压力;

[0010] S3:当MCU控制器检测到压力与设定值差异加大时,通过采集流量传感器和氧浓度传感器数据与数据库中保存的原始数据进行比对,根据比对结果给出调节切换时间和均压时间;当氧浓度传感器采集到的氧浓度下降时此时流量传感器会把采集数据发送给MCU控制器,MCU控制器会把实测流量值与系统设定值进行比较检查差异值是否超出限值,然后MCU发出指令,调节流量调节器调节流量值再次测试氧浓度是否恢复到合格水平;如果仍然偏离合格水平的要求,此时会发出调整电磁阀切换时序调整指令,通过时序频率和时间的微调改变吸附压力值最终提高输出氧气的氧浓度。

[0011] 制氧机LCD显示的包括以下功能:

[0012] 1)默认状态为制氧机处于电源关闭状态;用户按交流电源开关后,制氧机开始通电工作;当制氧机处于工作状态时,用户按下电源开关后,无论制氧机处于何种运行状态均断电、停止工作;

[0013] 2)电源开关开启之后,制氧机默认的运行程序功能为点亮LCD显示屏、点亮LED电源指示灯、输出分气电磁阀控制信号、显示以往运行累计时间、启动压缩机、实时显示输出氧气流量和氧浓度;

[0014] 3)定时关机功能,当长按定时按键+后,进入定时设定界面,按定时按键+后,定时显示时间为5分钟,每按一次增加5分钟,最大为95分钟;按定时按键-后,要看当前显示的定时时间情况,如果当前显示时间为0分钟按该键为无效,如果当前显示时间大于0分钟,按一次该键时间显示减掉5分钟直至显示时间为0分钟;在设定完定时时间后,如果1分钟以上时间没有任何新的定时时间设置操作,自动进入定时启动状态。当定时时间设置为0分钟后,自动关闭定时功能;定时设置在每次开关电源后自动复位为等待状态;定时关机后显示屏熄灭、压缩机停止工作、LED电源指示灯闪烁;

[0015] 4)报警功能,①压缩机停机、②电磁阀不工作、③压力过高、④氧浓度低、⑤流量过低、⑥使用过程中网电源中断。当触发报警时,LCD中文字“报警”闪烁,LED报警灯同时也闪烁;

[0016] 5)不可擦除的累计运行时间显示,在显示屏的上方是计时显示区域,累计显示为99999小时,最小显示时间进制为分钟;计时器的精度24小时误差不大于5分钟。

[0017] 氧浓度传感器和流量传感器输出氧气的氧含量和流量参数,压力传感器监测分子筛的吸附压力和解吸压力值,将采集的数据反馈给控制系统的MCU控制器。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明提供的一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法,采用压力传感器实时监测分子筛的吸附压力反馈给MCU进行处理,根据氧浓度和氧气流量传感器的检测数据对分子筛塔筒切换时序动态进行调整,保持输出的成品氧气的氧浓度和氧流量始终符合国家标准要求。

附图说明

- [0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。
- [0020] 图1是分子筛制氧机工艺流程图。
- [0021] 图2是控制单元原理框图。
- [0022] 图3是时序控制原理图。
- [0023] 图4是分气电磁阀制控制信号时序图。
- [0024] 图5是电磁阀切换时序的关系。
- [0025] 图6是LCD功能显示流程图。

具体实施方式

- [0026] 现在结合附图对本发明作详细的说明。此图为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。
- [0027] 如图2-图6所示,本发明提供一种基于压力控制的制氧机切换时序控制方法。
- [0028] 在图2的控制单元流程框图中,有电源流程和信号流程二个通路。
- [0029] 1) 与交流电有关的部件为:交流电源开关(含过载保护器)、定时控制继电器、压缩机、散热风扇和电源变压器;
- [0030] 2) 控制分子筛吸附和解吸时序的部件是电磁阀:分气电磁阀、平衡电磁阀和定时继电器;
- [0031] 3) 检测用传感器:超声氧浓度和流量传感器及压力传感器监测输出氧气的氧含量和流量参数,压力传感器监测分子筛的吸附压力和解吸压力值。采用数据反馈给控制系统的MCU控制器。
- [0032] 3) 显示和报警音:LCD显示屏、LED灯、蜂鸣器;
- [0033] 4) 按键和开关:定时+、定时-、电源开关和过载保护按钮;
- [0034] 如图3和图4所示,系统控制的时序和控制:系统控制的切换时序主要是分气电磁阀、平衡电磁阀和继电器的控制时序。分子筛吸附和解吸的切换时序直接影响制氧机输出氧气的氧浓度高低和氧流量值的稳定。这其中分气电磁阀与平衡电磁阀有关联逻辑关系如下:
- [0035] 分气电磁阀在制氧机启动后就会按照程序设定的开关周期循环工作——得电和失电,循环周期时间(吸附周期)6-15s,具体最终的吸附周期时间确定是MCU控制器通过采集的氧浓度和氧流量数据来确定,并且通过改变吸附时间和解吸时间均压时间长短调整吸附压力。分气电磁阀是二只电磁线圈交替得电和失电。分气电磁阀制控制信号如图4所示。
- [0036] 调整电磁阀的工作频率和导通时间使得给分子筛施加的吸附压力会改变,通过改变吸附压力和解吸压力使得制氧机输出的氧浓度最高。在气流回路中加入压力传感器,流量调节器,氧浓度和流量传感器就可以实现自动调节电磁阀的均压时间和切换时间,最终保持制氧机输出氧气浓度为最高和流量稳定。电磁阀切换时序的关系如图5所示。
- [0037] 当MCU检测到压力与设定值差异加大时,通过采集流量传感和氧浓度传感器数据与数据库中保存的原始数据进行比对处理,给出调节切换时间和均压时间的指令。当氧浓度传感器采集到的氧浓度下降时此时流量传感器会把采集数据发送给MCU控制器,MCU控制

器会把实测流量值与系统设定值进行比较检查差异值是否超出限值,然后MCU发出指令,调节流量调节器调节流量值再次测试氧浓度是否恢复到合格水平。如果仍然偏离合格水平的要求,此时会发出调整电磁阀切换时序调整指令,通过时序频率和时间的微调改变吸附压力值最终提高输出氧气的氧浓度。

[0038] LCD功能显示流程图如图6所示,LCD显示及功能说明如下:

[0039] 1) 默认状态为制氧机处于电源关闭状态;用户按交流电源开关后,制氧机开始通电工作;当制氧机处于工作状态时,用户按下电源开关后,无论制氧机处于何种运行状态均断电、停止工作;

[0040] 2) 电源开关开启之后,制氧机默认的运行程序功能为点亮LCD显示屏、点亮LED电源指示灯、输出分气电磁阀控制信号、显示以往运行累计时间、启动压缩机、实时显示输出氧气流量和氧浓度;

[0041] 3) 定时关机功能,当长按定时按键+后,进入定时设定界面,按定时按键+后,定时显示时间为5分钟,每按一次增加5分钟,最大为95分钟;按定时按键-后,要看当前显示的定时时间情况,如果当前显示时间为0分钟按该键为无效,如果当前显示时间大于0分钟,按一次该键时间显示减掉5分钟直至显示时间为0分钟;在设定完定时时间后,如果1分钟以上时间没有任何新的定时时间设置操作,自动进入定时启动状态。当定时时间设置为0分钟后,自动关闭定时功能;定时设置在每次开关电源后自动复位为等待状态;定时关机后显示屏熄灭、压缩机停止工作、LED电源指示灯闪烁;

[0042] 4) 报警功能,①压缩机停机、②电磁阀不工作、③压力过高、④氧浓度低、⑤流量过低、⑥使用过程中网电源中断。当触发报警时,LCD中文字“报警”闪烁,LED报警灯同时也闪烁;

[0043] 5) 不可擦除的累计运行时间显示,在显示屏的上方是计时显示区域,累计显示为99999小时,最小显示时间进制为分钟;计时器的精度24小时误差不大于5分钟。

[0044] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关的工作人员完全可以在不偏离本发明的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

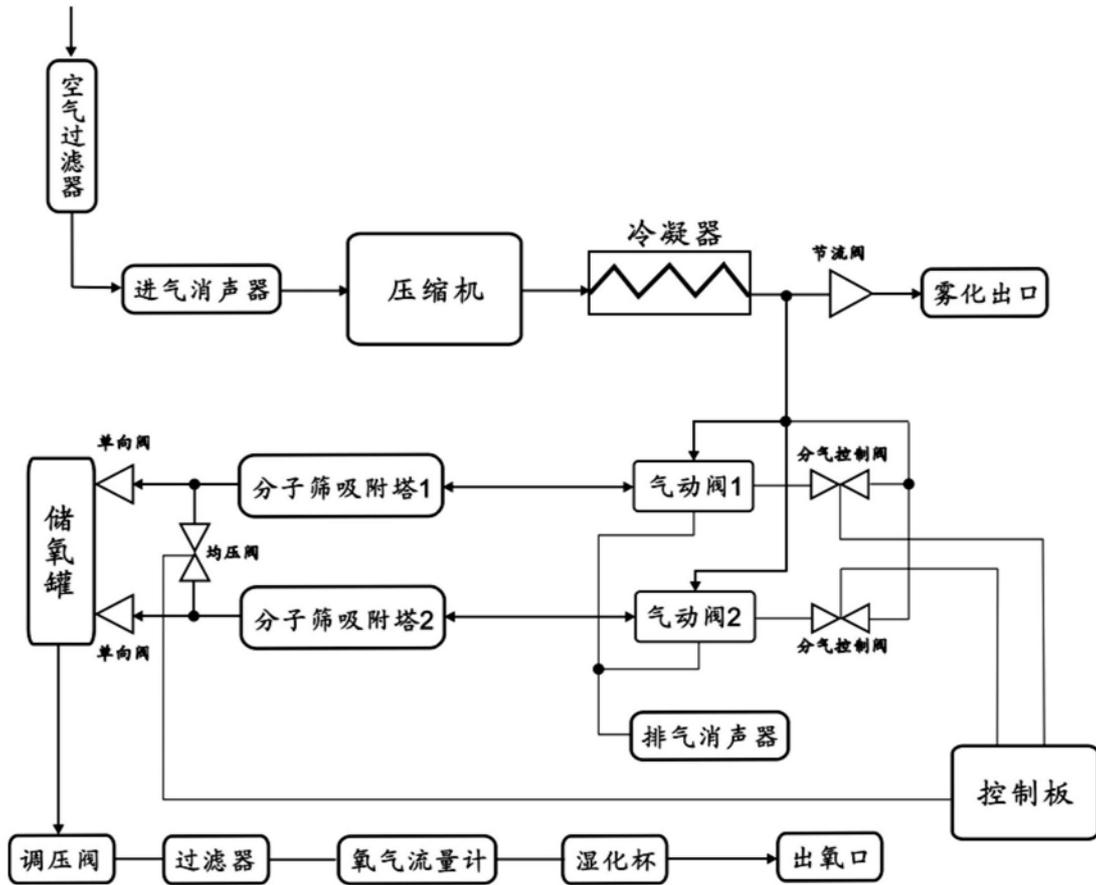


图1

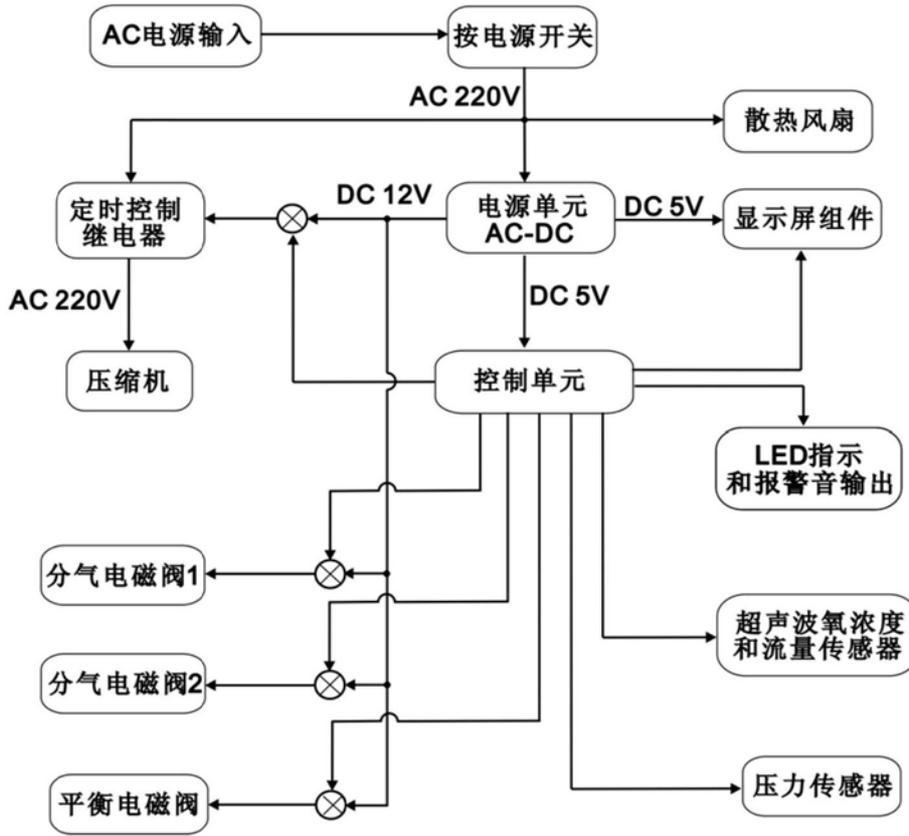


图2

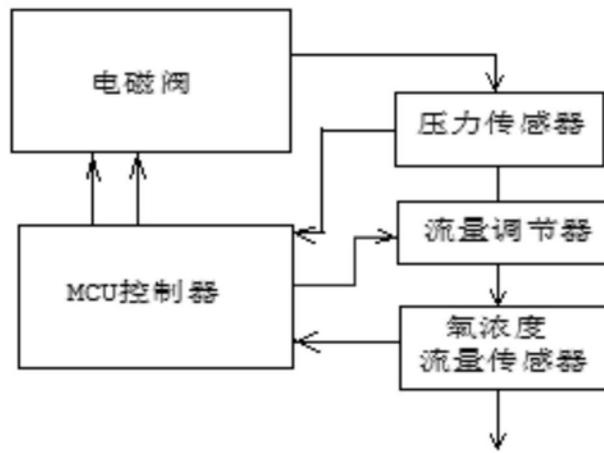


图3

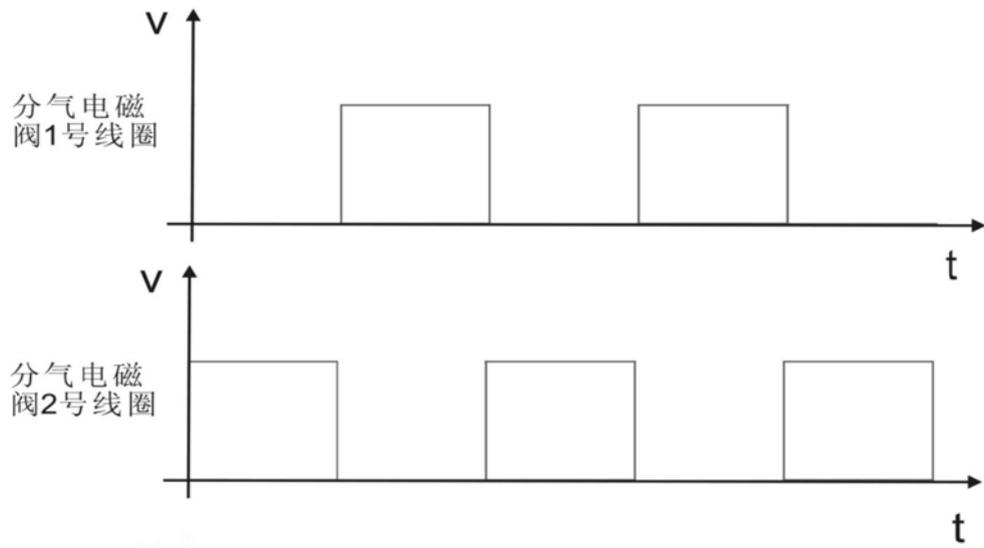


图4

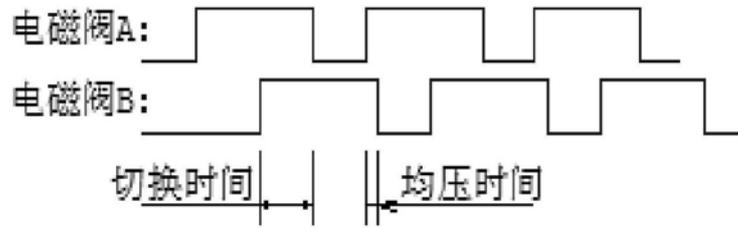


图5

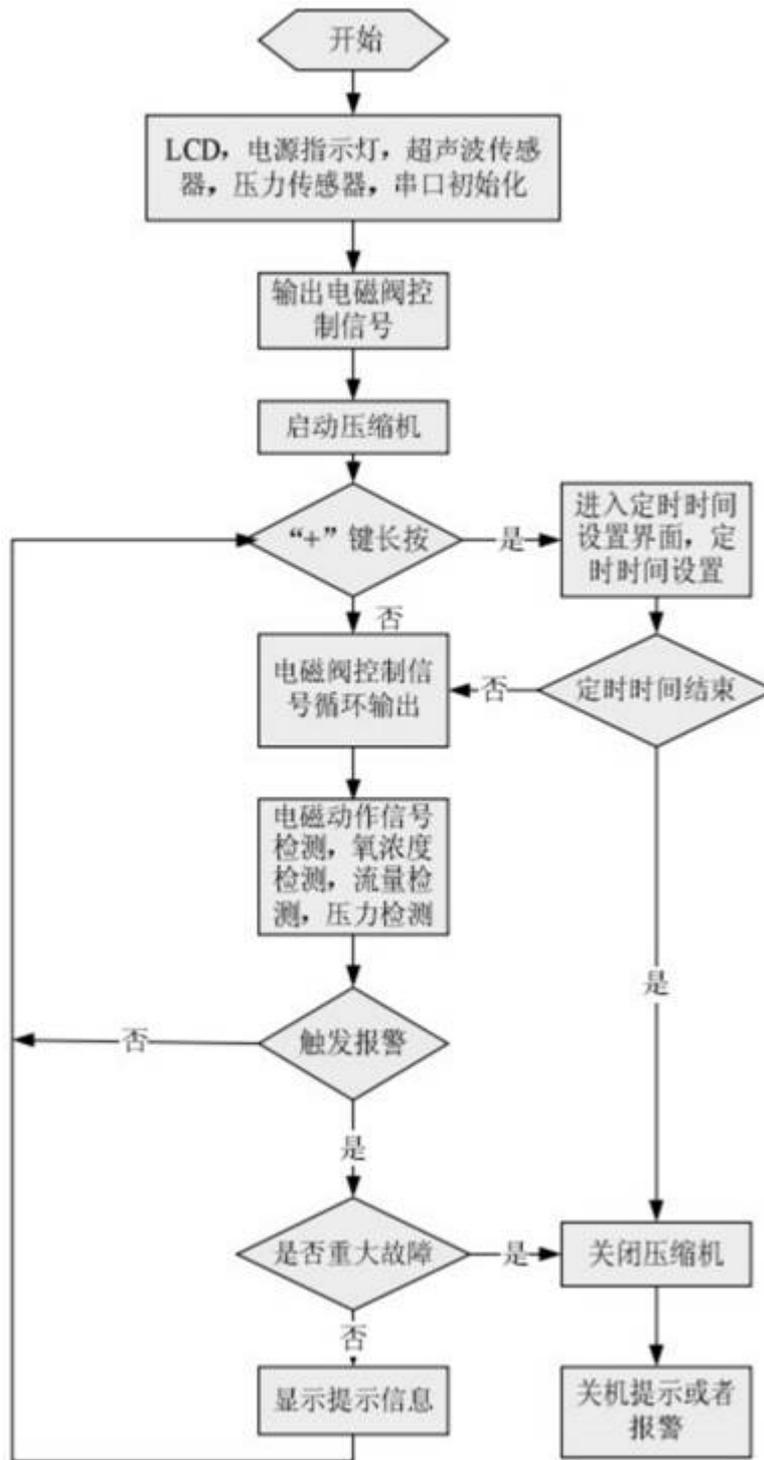


图6