



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109375555 B

(45) 授权公告日 2022.02.01

(21) 申请号 201811486726.5
 (22) 申请日 2018.12.06
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109375555 A
 (43) 申请公布日 2019.02.22
 (73) 专利权人 深圳市德达医疗科技集团有限公司
 地址 518000 广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇39-1栋
 (72) 发明人 周冬香 王亮 刘立军 毛德涛
 (74) 专利代理机构 深圳市精英专利事务所 44242
 代理人 刘贻盛
 (51) Int.Cl.
 G05B 19/042 (2006.01)
 C01B 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 208969478 U, 2019.06.11
 CN 204897398 U, 2015.12.23
 CN 205773333 U, 2016.12.07
 CN 108217600 A, 2018.06.29
 CN 201269983 Y, 2009.07.08
 CN 204417120 U, 2015.06.24
 CN 204502022 U, 2015.07.29
 CN 206599442 U, 2017.10.31
 CN 207061869 U, 2018.03.02
 JP 2007190314 A, 2007.08.02
 周传运 等. “基于单片机的家用制氧机电控系统优化设计”. 《机电工程》. 2013, 第30卷(第8期), 974-977.
 顾昕元 等. “基于GSM短信的医院制氧设备远程报警系统设计”. 《中国医疗设备》. 2013, 第28卷(第6期), 49-51.

审查员 兰天

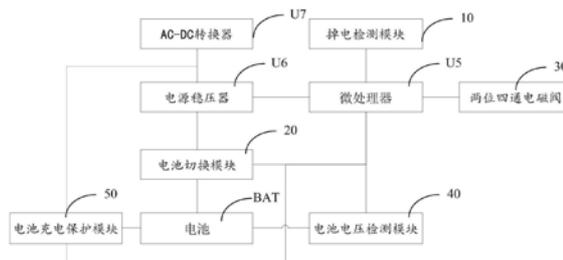
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种小型分子筛制氧机及其控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种小型分子筛制氧机及其控制系统, 该控制系统包括微处理器、电源稳压器、AC-DC转换器、电池、掉电检测模块、电池切换模块、电池电压检测模块、电池充电保护模块和两位四通电磁阀。上述小型分子筛制氧机在执行停机操作时或突然断电瞬间, 电池切换模块连通电池与电源稳压器之间的电路给小型分子筛制氧机供电, 微处理器根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令, 调节所述两位四通电磁阀开启或闭合, 使压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象, 从而避免压缩机本体因机械冲击而引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起故障。



1. 一种小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,包括有:

一两位四通电磁阀,安装于压缩机与分子筛吸附塔之间的输气管路上,用于根据微处理器的控制指令控制压缩机与分子筛吸附塔之间输气管路的通断;

一AC-DC转换器,其接入交流电源并为所述小型分子筛制氧机控制系统提供直流电源;

一电池,其用于为所述小型分子筛制氧机控制系统提供后备工作电源;

一电源稳压器,将来自AC-DC转换器或电池的电压调整后输出稳定的工作电压;

一掉电检测模块,其检测所述交流电源是否断电并将检测结果发送给微处理器;

一微处理器,其在检测到交流电源断电时输出一电池切换信号,并根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀以执行掉电保护动作;

一电池切换模块,其根据所述电池切换信号连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

2. 如权利要求1所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述掉电检测模块包括有:

一电压取样电路,用于从电源稳压器的输出端电压进行取样以产生取样电压发送给微处理器,所述微处理器根据取样电压判断所述交流电源是否断电;

一光耦隔离电路,用于根据所述交流电源的输入控制所述电压取样电路的通断。

3. 如权利要求2所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述光耦隔离电路包括光耦U1、二极管D21和电阻R21,所述电压取样电路包括采样电阻R22和采样电阻R23,所述电阻R21的一端与交流电源的火线连接,电阻R21的另一端连接二极管D21的阳极,二极管D21的阴极连接光耦U1的发光管的正极,光耦U1的发光管的负极与交流电源的零线连接,所述采样电阻R22的一端通过光耦U1的光敏管连接至所述电源稳压器的输出端,采样电阻R22的另一端通过采样电阻R23接地,所述采样电阻R22、采样电阻R23之间的连接节点与所述微处理器连接。

4. 如权利要求1所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述电池切换模块包括有一光耦隔离电路和一继电器驱动电路,所述光耦隔离电路根据所述电池切换信号驱动所述继电器驱动电路,所述继电器驱动电路在所述光耦隔离电路的驱动下连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

5. 如权利要求4所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述光耦隔离电路包括光耦U2,所述继电器驱动电路开关管Q11和继电器开关K1,所述光耦U2根据所述电池切换信号驱动所述开关管Q11,所述开关管Q11控制所述继电器开关K1动作以连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

6. 如权利要求5所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述开关管Q11为三极管或MOS管。

7. 如权利要求1所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述小型分子筛制氧机控制系统还包括有:

一电池电压检测模块,其检测所述电池端电压并输出电压检测信号给所述微处理器,所述微处理器在所述电池端电压超出预设阈值时输出充电保护信号;

一电池充电保护模块,其根据所述充电保护信号断开所述AC-DC转换器与电池之间的

电路通道,停止从所述AC-DC转换器的输出端取电给所述电池充电。

8.如权利要求7所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述电池充电保护模块包括有一光耦隔离电路和一继电器驱动电路,所述光耦隔离电路根据所述充电保护信号驱动所述继电器驱动电路,所述继电器驱动电路在所述光耦隔离电路的驱动下断开所述AC-DC转换器与电池之间的电路通道。

9.如权利要求8所述的小型分子筛制氧机控制系统,其特征在于,所述光耦隔离电路包括光耦U3,所述继电器驱动电路包括开关管Q12和继电器开关K0,所述光耦U3根据所述充电保护信号驱动所述开关管Q12,所述开关管Q12控制所述继电器开关K0动作以断开所述AC-DC转换器与电池之间的电路通道。

10.一种小型分子筛制氧机,包括有依次连通的压缩机、分子筛吸附塔、储氧罐,其特征在于:所述小型分子筛制氧机还包括有如权利要求1-9任一项所述的小型分子筛制氧机控制系统。

一种小型分子筛制氧机及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及气体分离技术领域,尤其涉及一种小型分子筛制氧机及其控制系统。

背景技术

[0002] 分子筛氧机是一种采用变压吸附原理从空气中分离出氧气的制氧设备,分子筛制氧机由压缩机对空气进行压缩,空气压缩后通过换气阀进入装有分子筛的吸附塔,经吸附解吸循环周期地制取氧气。近年来,分子筛制氧机在缩小体积、减轻重量、降低噪声等技术方面具有很大的提升,小型化的分子筛制氧机在家庭氧疗中得到了较好的应用,成为呼吸系统慢性病综合防治的一项最为简便易行的方法,对缓解病情、促进康复、改善亚健康状态等具有卓越的功效。与此同时,在家庭氧疗情形下用户对制氧机的使用体验和可靠性要求也越来越高。

[0003] 目前,小型分子筛制氧机在制氧时,压缩机牵引大压力负载运行,当执行停机操作时或突然断电瞬间,压缩机仍处于带负载状态而产生剧烈的抖振现象,压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏,且极易导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起故障。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种小型分子筛制氧机及其控制系统其能够解决制氧设备在执行停机操作时或突然断电瞬间压缩机产生剧烈的抖振而引起故障的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下所述的技术方案:

[0006] 一种小型分子筛制氧机控制系统,其包括有一两位四通电磁阀,安装于压缩机与分子筛吸附塔之间的输气管路上,用于根据微处理器的控制指令控制压缩机与分子筛吸附塔之间输气管路的通断;一AC-DC转换器,其接入交流电源并为所述小型分子筛制氧机控制系统提供直流电源;一电池,其用于为所述小型分子筛制氧机控制系统提供后备工作电源;一电源稳压器,将来自AC-DC转换器或电池的电压调整后输出稳定的工作电压;一掉电检测模块,其检测所述交流电源是否断电并将检测结果发送给微处理器;一微处理器,其在检测到交流电源断电时输出一电池切换信号,并根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀以执行掉电保护动作;一电池切换模块,其根据所述电池切换信号连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

[0007] 优选地,所述掉电检测模块包括有一电压取样电路,用于从电源稳压器的输出端电压进行取样以产生取样电压发送给微处理器,所述微处理器根据取样电压判断所述交流电源是否断电;一光耦隔离电路,用于根据所述交流电源的输入控制所述电压取样电路的通断。

[0008] 优选地,所述光耦隔离电路包括光耦U1、二极管D21和电阻R21,所述电压取样电路包括采样电阻R22和采样电阻R23,所述电阻R21的一端与交流电源的火线连接,电阻R21的

另一端连接二极管D21的阳极,二极管D21的阴极连接光耦U1的发光管的正极,光耦U1的发光管的负极与交流电源的零线连接,所述采样电阻R22的一端通过光耦U1的光敏管连接至所述电源稳压器的输出端,采样电阻R22的另一端通过采样电阻R23接地,所述采样电阻R22、采样电阻R23之间的连接节点与所述微处理器连接。

[0009] 优选地,所述电池切换模块包括有一光耦隔离电路和一继电器驱动电路,所述光耦隔离电路根据所述电池切换信号驱动所述继电器驱动电路,所述继电器驱动电路在所述光耦隔离电路的驱动下连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

[0010] 优选地,所述光耦隔离电路包括光耦U2,所述继电器驱动电路包括开关管Q11和继电器开关K1,所述光耦U2根据所述电池切换信号驱动所述开关管Q11,所述开关管Q11控制所述继电器开关K1动作以连通所述电池与电源稳压器之间的电路通道。

[0011] 优选地,所述开关管Q11为三极管或MOS管。

[0012] 优选地,所述小型分子筛制氧机控制系统还包括有一电池电压检测模块,其检测所述电池端电压并输出电压检测信号给所述微处理器,所述微处理器在所述电池端电压超出预设阈值时输出充电保护信号;一电池充电保护模块,其根据所述充电保护信号断开所述AC-DC转换器与电池之间的电路通道,停止从所述AC-DC转换器的输出端取电给所述电池充电。

[0013] 优选地,所述电池充电保护模块包括有一光耦隔离电路和一继电器驱动电路,所述光耦隔离电路根据所述充电保护信号驱动所述继电器驱动电路,所述继电器驱动电路在所述光耦隔离电路的驱动下断开所述AC-DC转换器与电池之间的电路通道。

[0014] 优选地,所述光耦隔离电路包括光耦U3,所述继电器驱动电路包括开关管Q12和继电器开关K0,所述光耦U3根据所述充电保护信号驱动所述开关管Q12,所述开关管Q12控制所述继电器开关K0动作以断开所述AC-DC转换器与电池之间的电路通道。

[0015] 一种小型分子筛制氧机,包括有依次连通的压缩机、分子筛吸附塔、储氧罐以及如以上所述的小型分子筛制氧机控制系统。

[0016] 本发明的有益技术效果在于:上述小型分子筛制氧机在执行停机操作时或突然断电瞬间,电池切换模块连通电池与电源稳压器之间的电路通道继续给小型分子筛制氧机供电,微处理器根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀开启或闭合,使压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象,从而避免压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起故障。

附图说明

[0017] 图1为本发明一个实施例中的小型分子筛制氧机的结构示意图;

[0018] 图2为本发明一个实施例中的分子筛制氧机控制系统的结构框图;

[0019] 图3为图2中的掉电检测模块的结构框图;

[0020] 图4为图2中的电池切换模块的结构框图;

[0021] 图5为图2中的电池充电保护模块的结构框图;

[0022] 图6为本发明一个实施例中的分子筛制氧机控制系统的电路原理图;

[0023] 图7为本发明一个实施例中的分子筛制氧机的工作时序图。

具体实施方式

[0024] 为使本领域的普通技术人员更加清楚地理解本发明的目的、技术方案和优点,以下结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。

[0025] 如图1所示,在本发明一个实施例中,小型分子筛制氧机包括依次连通的压缩机101、分子筛吸附塔102和储氧罐103,空气由所述压缩机101压缩后输入至分子筛吸附塔102进行氮氧分离,氧气输出至所述储氧罐103存储,再输送给病人。所述储氧罐103的输出管路上还设置有一用于检测分子筛制氧机出氧端的气体氧浓度的氧浓度传感器104和一用于检测分子筛制氧机出氧端的气体流量值的超声波气体流量传感器105。

[0026] 所述小型分子筛制氧机包括有小型分子筛制氧机控制系统,该控制系统设置于所述小型分子筛制氧机内,用于控制所述小型分子筛制氧机的运行。如图2所示,小型分子筛制氧机控制系统包括有一微处理器U5、一电源稳压器U6、一AC-DC转换器U7、一电池BAT、一掉电检测模块10、一电池切换模块20和两位四通电磁阀30。

[0027] 所述两位四通电磁阀30,其安装于压缩机101与分子筛吸附塔102之间的输气管路上,用于根据所述微处理器U5的控制指令控制压缩机101与分子筛吸附塔102之间输气管路的通断。本实施例中,所述分子筛吸附塔102包括分子筛吸附塔A和分子筛吸附塔B,所述分子筛吸附塔A和分子筛吸附塔B通过所述两位四通电磁阀30与所述压缩机101连接。在所述二位四通电磁阀30的切换控制下,分子筛吸附塔A和分子筛吸附塔B交替进行加压吸附、降压解吸的工艺控制过程。

[0028] 所述AC-DC转换器U7,其接入220V交流电源,将所述交流电源的交流电转换为直流电,并为所述小型分子筛制氧机控制系统提供直流电源。所述电池BAT为锂电池,其用于为所述小型分子筛制氧机控制系统提供后备工作电源。所述电源稳压器U6,将来自AC-DC转换器U7或电池BAT的电压调整后输出稳定的工作电压。所述掉电检测模块10,其检测所述交流电源是否断电并将检测结果发送给微处理器U5。所述微处理器U5,接收所述掉电检测模块10的检测结果,并当检测到所述交流电源断电时输出一电池切换信号,同时根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀30发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀30以执行掉电保护动作。所述电池切换模块20,其根据所述电池切换信号连通所述电池BAT与电源稳压器U6之间的电路通道,在所述交流电源断电时继续为所述小型分子筛制氧机控制系统供电。

[0029] 当小型分子筛制氧机在执行停机操作时或突然断电瞬间,所述微处理器U5通过所述掉电检测模块10检测到220V交流电源(主电源)断电时,所述微处理器U5向所述电池切换模块20发送控制电池切换信号,所述电池切换模块20根据所述电池切换信号连通所述电池BAT与电源稳压器U6之间的电路通道,为所述小型分子筛制氧机控制系统供电;同时,所述微处理器U5根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向二位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,以调节二位四通电磁阀30开启或闭合,将压缩机101设置于低压力负载工况下运行,从而执行掉电保护动作。

[0030] 小型分子筛制氧机执行掉电保护动作的工作原理如下:

[0031] 分子筛吸附塔进行变压吸附工艺控制过程中,循环控制操作流程包括加压吸附、降压解吸两个阶段。在两塔式工艺流程中通过二位四通电磁阀的切换控制使两塔加压吸附、降压解吸交替进行,在任何时候都有一个分子筛吸附塔处于加压吸附阶段从而构成连

续制氧。

[0032] 图7为小型分子筛制氧机的工作时序图。参照图7,图7中(A)的曲线表示二位四通电磁阀切换控制动作时序曲线。图7中(B)的曲线表示分子筛吸附塔空腔内压力相应跟随二位四通电磁阀切换控制动作的变化曲线,其中,实线为分子筛吸附塔A空腔内压力相应跟随二位四通电磁阀切换控制动作的变化曲线,虚线为分子筛吸附塔B空腔内压力相应跟随二位四通电磁阀切换控制动作的变化曲线。图7中(C)的曲线表示压缩机负载跟随二位四通电磁阀切换控制动作的变化曲线。根据分子筛吸附塔空腔内压力变化曲线将变压吸附周期程序划分为T1、T2、T3、T4四个相位区间,当变压吸附周期程序当前执行的控制相位处于T1阶段时,分子筛吸附塔A空腔内压力小于分子筛吸附塔B空腔内压力,压缩机向空腔内压力更低的分子筛吸附塔A充气,此时压缩机处于低压力负载状态;当变压吸附周期程序当前执行的控制相位处于T2阶段时,分子筛吸附塔A空腔内压力大于分子筛吸附塔B空腔内压力,压缩机保持向分子筛吸附塔A继续充气加压,此时压缩机处于大压力负载状态;当变压吸附周期程序当前执行的控制相位处于T3阶段时,分子筛吸附塔A空腔内压力大于分子筛吸附塔B空腔内压力,压缩机向空腔内压力更低的分子筛吸附塔B充气,此时压缩机处于低压力负载状态;当变压吸附周期程序当前执行的控制相位处于T4阶段时,分子筛吸附塔A空腔内压力小于分子筛吸附塔B空腔内压力,压缩机保持向分子筛吸附塔B继续充气加压,此时压缩机处于大压力负载状态。

[0033] 再次参照图7,图7中(D)的曲线表示未执行掉电保护动作时二位四通电磁阀切换控制停机动作时序曲线。图7中(E)的曲线表示未执行掉电保护动作时压缩机负载跟随二位四通电磁阀切换控制停机动作的变化曲线,S点为执行停机操作或突然断电时变压吸附周期程序当前执行的控制相位(位置),该S点落在T2相位区间,该情形下压缩机仍处于大压力负载状态,执行停机操作或突然断电时,压缩机气缸内压力急剧上升而产生剧烈的抖振现象,压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏,且极易导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起故障。

[0034] 本发明的小型分子筛制氧机在执行停机操作时或突然断电瞬间,所述微处理器根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀以执行掉电保护动作。再次参照图7,图7中(F)的曲线表示执行掉电保护动作时二位四通电磁阀切换控制停机动作时序曲线。图7中(G)的曲线表示执行掉电保护动作时压缩机负载跟随二位四通电磁阀切换控制停机动作的变化曲线。S'点为执行停机操作或突然断电时变压吸附周期程序当前执行的控制相位(位置),该S'点落在T2相位区间,该情形下压缩机仍处于大压力负载状态,且压缩机处于向分子筛吸附塔A充气加压阶段;所述微处理器向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,通过二位四通电磁阀开启分子筛吸附塔B通道,闭合分子筛吸附塔A通道,将压缩机切换至向分子筛吸附塔B充气加压,使其负荷设置于低压力工况下运行,该情形下压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象,可避免压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起的故障。

[0035] 若变压吸附周期程序当前执行的控制相位落在T4相位区间,该情形下压缩机仍处于大压力负载状态,且压缩机处于向分子筛吸附塔B充气加压阶段;所述微处理器向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,通过二位四通电磁阀开启分子筛吸附塔A通道,闭合分子

筛吸附塔B通道,将压缩机切换至向分子筛吸附塔A充气加压,使其负荷设置于低压力工况下运行,该情形下压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象,可避免压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起的故障。

[0036] 若变压吸附周期程序当前执行的控制相位落在T1相位区间,该情形下压缩机仍处于低压力负载状态,且压缩机处于向分子筛吸附塔A充气加压阶段;所述微处理器向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,保持二位四通电磁阀开启分子筛吸附塔A通道,闭合分子筛吸附塔B通道,此时压缩机在低压力负载工况下运行,该情形下压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象,可避免压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起的故障。

[0037] 若变压吸附周期程序当前执行的控制相位落在T3相位区间,该情形下压缩机仍处于低压力负载状态,且压缩机处于向分子筛吸附塔B充气加压阶段;所述微处理器向两位四通电磁阀发送掉电保护控制指令,保持二位四通电磁阀开启分子筛吸附塔B通道,闭合分子筛吸附塔A通道,此时压缩机在低压力负载工况下运行,该情形下压缩机处于低压力负载状态而不易产生剧烈的抖振现象,可避免压缩机本体因机械冲击而可能引起损坏或导致压缩机本体剧烈振动撞击到防护外壳或使制氧机其他部件受剧烈振动而引起的故障。

[0038] 如图3所示,所述掉电检测模块10包括有一电压取样电路11和一光耦隔离电路12,所述电压取样电路11用于从电源稳压器U6的输出端电压进行取样以产生取样电压发送给微处理器U5,所述微处理器U5根据取样电压判断所述交流电源是否断电;所述光耦隔离电路12用于根据所述交流电源的输入控制所述电压取样电路的通断。

[0039] 如图6所示,所述光耦隔离电路12由光耦U1、二极管D21、电阻R21、压敏电阻RV21和极性电容C21组成,所述电压取样电路11包括采样电阻R22和采样电阻R23。所述电阻R21的一端与交流电源的火线连接,电阻R21的另一端连接二极管D21的阳极,二极管D21的阴极连接光耦U1的发光管的正极,光耦U1的发光管的负极与交流电源的零线连接,压敏电阻RV21和极性电容C21并联于所述光耦U1的发光管的正极与负极之间。所述采样电阻R22的一端通过光耦U1的光敏管连接至所述电源稳压器U6的输出端,采样电阻R22的另一端通过采样电阻R23接地,所述采样电阻R22、采样电阻R23之间的连接节点与所述微处理器U5连接。选取所述采样电阻R22、采样电阻R23之间的连接节点作为电压测试点TP2,当交流电源有电时,所述光耦U1的光敏管导通,所述电压取样电路11从电源稳压器U6的输出端取电,经过电阻R22、采样电阻R23进行分压,电压测试点TP2处于高电平状态;当交流电源断电时,所述光耦U1的光敏管断开,所述电压取样电路11无法从电源稳压器U6的输出端取电,电压测试点TP2处于低电平状态。所述微处理器U5根据电压测试点TP2的电平状态判断交流电源的接通状态。

[0040] 如图4所示,所述电池切换模块20包括有一光耦隔离电路21和一继电器驱动电路22,所述光耦隔离电路21在所述微处理器U5控制下驱动所述继电器驱动电路,所述继电器驱动电路22在所述光耦隔离电路21的驱动下连通所述电池BAT与电源稳压器U6之间的电路通道。

[0041] 如图6所示,所述光耦隔离电路21由光耦U2、电阻R17和电阻R13组成,所述继电器驱动电路22由继电器开关K1、二极管D13、二极管D15、NPN三极管Q11和电阻R12,所述光耦U2

的发光管的正极与所述微处理器U5连接,光耦U2的发光管的负极通过电阻R17接地,光耦U2的光敏管的正极与电源稳压器U6的输出端连接,光耦U2的光敏管的负极通过电阻R13接地,光耦U2的光敏管的负极还与NPN三极管Q11的基极连接,NPN三极管Q11的发射极通过电阻R12接地,NPN三极管Q11的集电极分别与继电器开关K1的一端、二极管D15的阳极连接,继电器开关K1的另一端、二极管D15的阴极均连接至电源稳压器的输出端,继电器开关K1的公共端触点与所述电池连接,继电器开关K1的常开触点与二极管D13的阳极连接,二极管D15的阴极与所述电源稳压器U6的输入端连接。当所述微处理器U5检测到交流电源断电时,向所述光耦U2的发光管的正极输入一高电平信号,光耦U2的光敏管导通拉高NPN三极管Q11的基极电压致使NPN三极管Q11导通,继电器开关K1的公共端触点与常开触点连接,二极管D13单向导通给所述小型分子筛制氧机控制系统继续供电。同时,所述微处理器U5通过连接端子与所述两位四通电磁阀30连接,根据变压吸附周期程序当前执行的控制相位向两位四通电磁阀30发送掉电保护控制指令,调节所述两位四通电磁阀30以执行掉电保护动作。需要说明的是,在本发明的其他实施例中选用NMOS管替代所述继电器驱动电路22中的NPN三极管,可取得相同的技术效果。

[0042] 如图2所示,所述小型分子筛制氧机控制系统还包括有一电池电压检测模块40和一电池充电保护模块50,所述电池电压检测模块40,用于检测所述电池BAT端电压并输出电压检测信号给所述微处理器U5,所述微处理器U5在所述电池BAT端电压超出预设阈值时输出充电保护信号;所述电池充电保护模块50,用于根据所述充电保护信号断开所述AC-DC转换器U7与电池BAT之间的电路通道,停止从所述AC-DC转换器U7的输出端取电给所述电池BAT充电。

[0043] 如图5所示,所述电池充电保护模块50包括有一光耦隔离电路51和一继电器驱动电路52,所述光耦隔离电路51根据所述充电保护信号驱动所述继电器驱动电路52,所述继电器驱动电路52在所述光耦隔离电路51的驱动下断开所述AC-DC转换器U7与电池BAT之间的电路通道,停止从所述AC-DC转换器U7的输出端取电给所述电池BAT充电。

[0044] 如图6所示,所述电池电压检测模块40由电阻R01、电阻R02、电阻R03和运放U4组成。所述光耦隔离电路51由光耦U3、电阻R16和电阻R15组成,所述继电器驱动电路52由继电器开关K0、二极管D14、NPN三极管Q12和电阻R14,所述光耦U3的发光管的正极与所述微处理器连接,光耦U3的发光管的负极通过电阻R16接地,光耦U3的光敏管的正极与电源稳压器U6的输出端连接,光耦U3的光敏管的负极通过电阻R15接地,光耦U2的光敏管的负极还与NPN三极管Q12的基极连接,NPN三极管Q12的发射极通过电阻R14接地,NPN三极管Q12的集电极分别与继电器开关K0的一端、二极管D14的阳极连接,继电器开关K0的另一端、二极管D14的阴极均连接至电源稳压器U6的输出端,继电器开关K0的公共端触点与所述电池BAT连接,继电器开关K1的常闭触点与AC-DC转换器U7的输出端连接。当所述微处理器U5检测到所述电池BAT端电压超出预设阈值时,向所述光耦U3的发光管的正极输入一高电平信号,光耦U3的光敏管导通拉高NPN三极管Q12的基极电压致使NPN三极管Q12导通,继电器开关K0的公共端触点与常闭触点断开,所述电池BAT停止充电。需要说明的是,在本发明的其他实施例中选用NMOS管替代所述继电器驱动电路52中的NPN三极管,可取得相同的技术效果。

[0045] 以上所述仅为本发明的优选实施例,而非对本发明做任何形式上的限制。本领域的技术人员可在上述实施例的基础上施以各种等同的更改和改进,凡在权利要求范围内所

做的等同变化或修饰,均应落入本发明的保护范围之内。

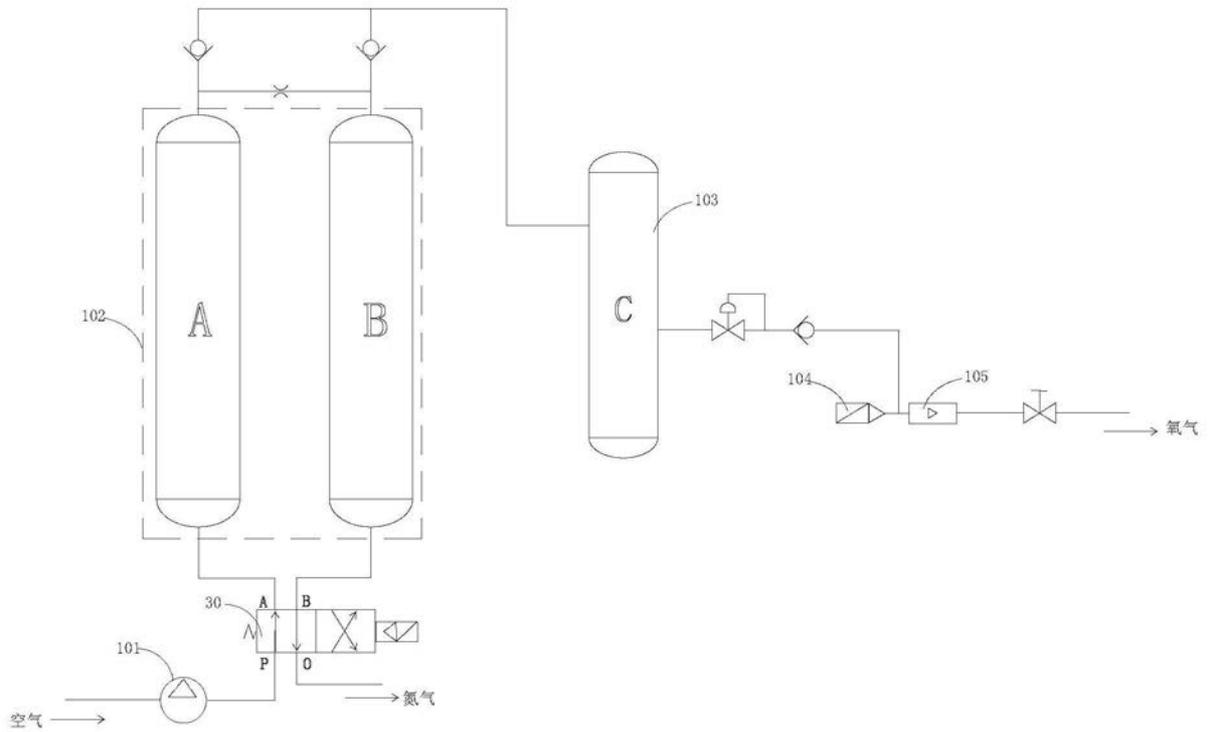


图1

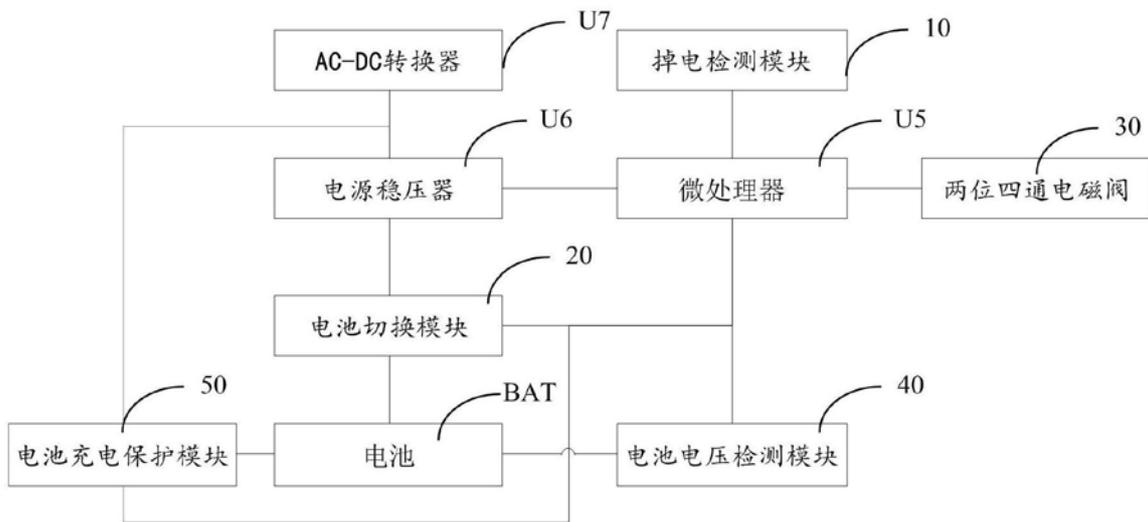


图2

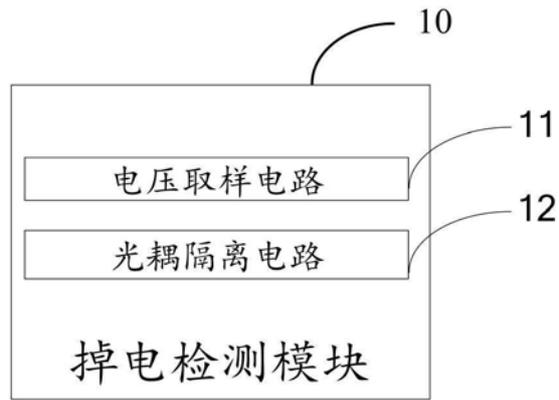


图3

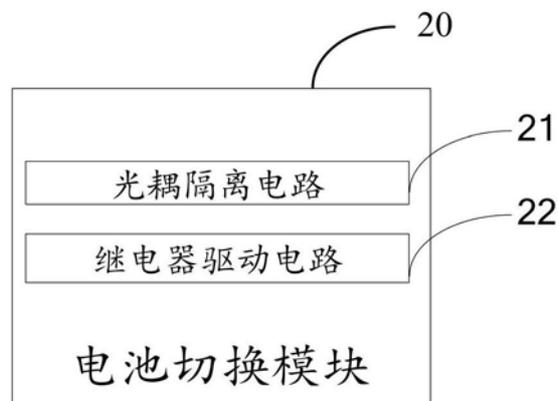


图4

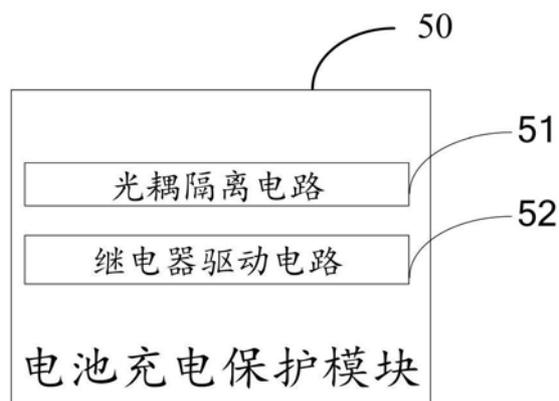


图5

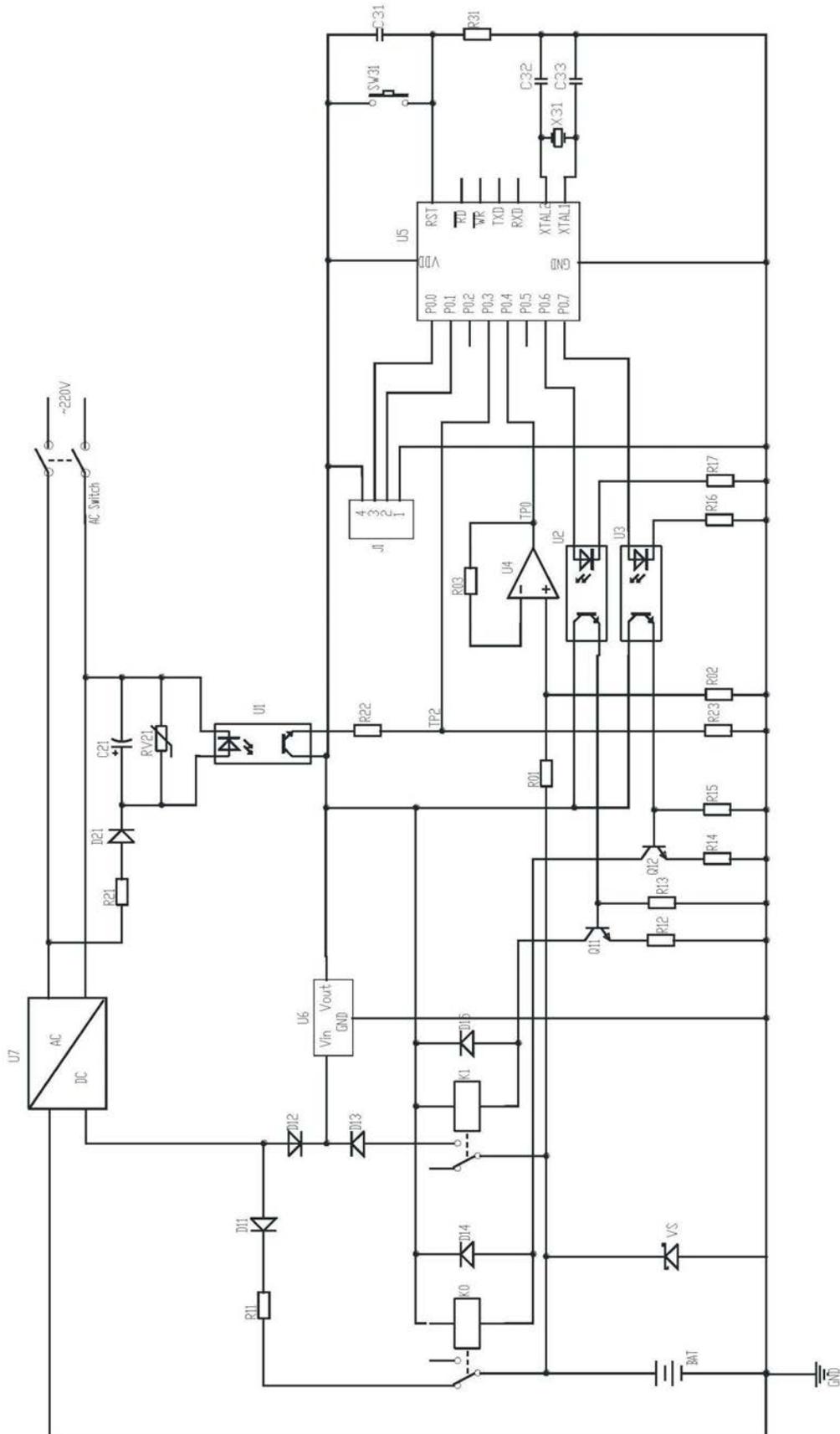


图6

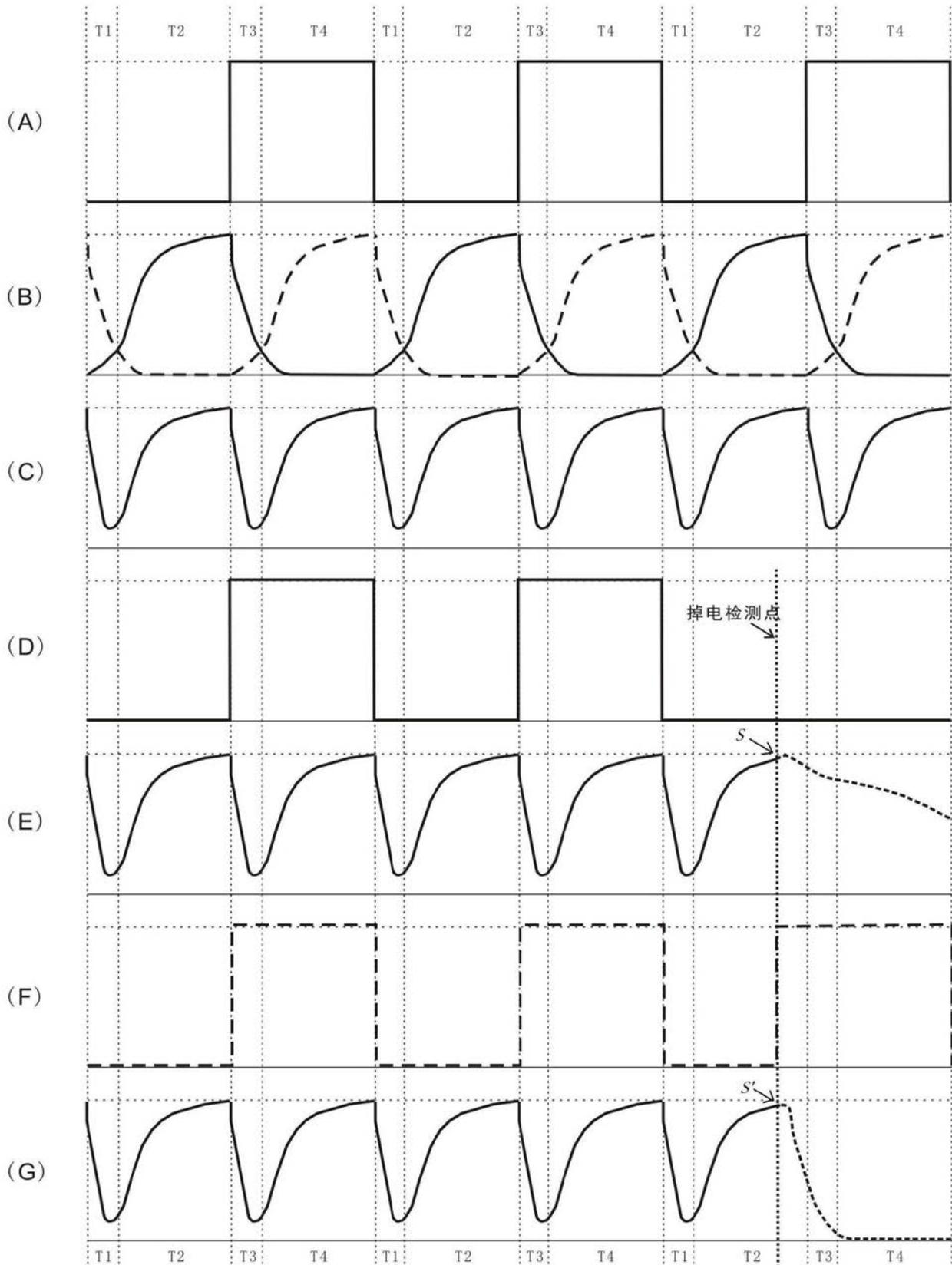


图7