



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109739132 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910013995.8

(22)申请日 2016.03.15

(62)分案原申请数据

201610147893.1 2016.03.15

(71)申请人 国家康复辅具研究中心

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区  
荣华中路1号

(72)发明人 王强 杨靖 兰陟 王喜太

(74)专利代理机构 北京迎硕知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11512

代理人 吕良 张群峰

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

A61G 7/00(2006.01)

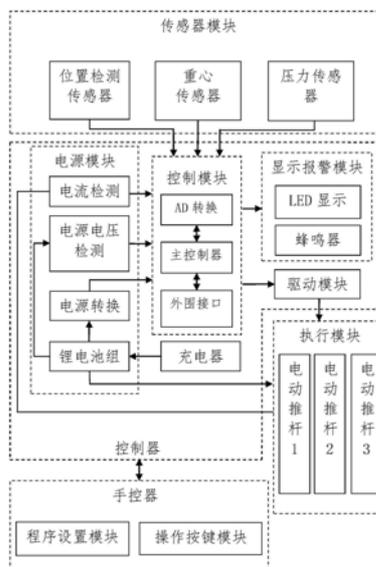
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种电动折叠洗浴床

(57)摘要

本发明公开了一种电动折叠洗浴床控制系统,包括:控制模块、传感器模块、手控器、电源模块、驱动模块、执行模块、显示报警模块,其中,控制模块,用于执行控制命令,对控制系统各部件进行控制;显示报警模块,包括LED显示器和蜂鸣器;驱动模块,用于驱动执行模块动作;电源模块,包括电源和电压转换电路,电源用于给整个控制系统各部件供电,电压转换电路用于将电源电压转换为不同的工作电压;传感器模块,用于检测洗浴床的参数,并将该参数发送给控制模块;执行模块,用于调整洗浴床床面高度、调整洗浴床床面前后屈伸、调整洗浴床床面左右倾斜。通过本发明能够方便地实现洗浴床与目的床的对接,自动调整洗浴床上人体的姿势、重心。



1. 一种电动折叠洗浴床控制系统,包括:控制模块、传感器模块、手控器、电源模块、驱动模块、执行模块、显示报警模块,其特征在于:控制模块,用于执行控制命令,对控制系统各部件进行控制;显示报警模块,包括LED显示器和蜂鸣器;驱动模块,用于驱动执行模块动作;电源模块,包括电源和电压转换电路,电源用于给整个控制系统各部件供电,电压转换电路用于将电源电压转换为不同的工作电压;传感器模块,用于检测洗浴床的参数,并将该参数发送给控制模块;执行模块,用于调整洗浴床床面高度、调整洗浴床床面前后屈伸、调整洗浴床床面左右倾斜。

2. 根据权利要求1所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:

控制模块包括主控制器、A/D转换模块和外围接口,其中主控制器用于控制控制系统各部件的运行;

A/D转换模块,用于对接收的电源电压的模拟信号和执行机构的电流大小的模拟信号进行模数转换,并将转换后的数字信号传输给主控制器;

外围接口,用于接收手控器的操作信号、接收电源单元向主控制器提供的电能。

3. 根据权利要求1所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:

手控器包括操作模块,该操作模块包括8个按键,分别为自动调整人体姿态按键,屈伸调整上和下按键,翻身调整上和下按键,自动调整与床位置按键,折叠洗浴床上下调整上和下按键。

4. 根据权利要求1所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:

传感器模块包括位置传感器、压力传感器、重心传感器,分别用于检测压力、重心和位置,并将检测到的参数信息发送给控制模块。

5. 根据权利要求4所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:

位置传感器用于检测洗浴床与目的床的相对位置情况,并反馈给控制模块;

压力传感器,用于检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块;

重心传感器,用于检测人体在洗浴床上的重心变化情况并反馈给控制模块。

6. 根据权利要求5所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:所述压力传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块;四个压力传感器分布于所述洗浴床的床面位置,分四个区域:上部区域、下部区域、左侧区域和右侧区域,分别对应人体头肩部位置、下肢位置和躯干的左右两侧位置。

7. 根据权利要求6所述的电动折叠洗浴床控制系统,其特征在于:所述压力传感器的预设阈值三个,分别为:第一屈伸压力阈值、第二屈伸压力阈值和翻身压力阈值。

8. 一种电动折叠洗浴床,其特征在于包括如权利要求1-7任意之一所述的控制系统。

9. 一种如权利要求8所述的电动折叠洗浴床的使用方法,包括:

电动折叠洗浴床使用时,打开电源开关,控制模块进行循环电源电压检测,当电源电压小于设定阈值时,蜂鸣器报警;

当电源电压大于设定阈值时,控制系统正常工作,开始按键扫描,判断是否有按键按下,如果没有按键按下,控制模块的定时器开始计时,当定时器计时达到预设空闲时间阈值时,床面自动折叠;在没有按键按下的情况下一直接键扫描,直至有按键按下定时器计时停止。

## 一种电动折叠洗浴床

[0001] 本申请是申请号为“201610147893.1”、申请日为2016年3月15日、发明名称为“一种电动折叠洗浴床控制系统和使用方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种电动折叠洗浴床控制系统和使用方法。

### 背景技术

[0003] 目前,世界各国面临一个共同的课题:人口老龄化。所谓人口老龄化,国际上公认的定义是指社会中 $\geq 60$ 岁人口超过总人口的10%,或 $\geq 65$ 岁人口超过总人口的7%。2005年联合国发布的预测显示,世界60岁以上老年人口比例将由2000年的10.0%,上升到2025年的15.1%,2050年的21.7%。

[0004] 中国残联日前向各地残联下发《关于使用2010年末全国残疾人总数及各类、不同残疾等级人数的通知》,根据第六次全国人口普查我国总人口数及第二次全国残疾人抽样调查我国残疾人占全国总人口的比例和各类残疾人占残疾人总人数的比例,推算了2010年末我国残疾人总人数及各类、不同等级的残疾人数,具体数据为:全国残疾人总数为8502万人,其中肢体残疾2472万人。

[0005] 对于日常生活不能自理的老年人、残疾人和伤病人,日常洗浴问题是护理人员遇到的一个问题,因缺少合适的辅助洗浴工具,不能实现病床与浴室的顺畅对接,在一定程度上影响了患者的康复和生活。

[0006] 目前,对于下肢站立和行走能力较弱或丧失的残疾人和老人来说,在日常生活中,当他们需要洗浴时,传统的护理方式是由至少1名的护理人员将该残障者以抬抱的方式移至目的地,即使护理人员的体能上允许,老人或病患也会感觉不舒适。虽然现在市场上有转移的装置,由于转移装置的高度和病床的高度不一致,也需要护理人员将患者从病床抱到移乘装置上。整个过程劳动强度大,同时也存在一定的安全隐患。为了改善老年人、残障人和伤病人的日常洗浴状况,提高他们的康复水平,需要提供一种电动折叠洗浴床控制系统和使用方法来解决。

[0007] 本发明的一种电动折叠洗浴床控制系统和使用方法能够满足护理人员为行动不便的老年人、残障人和伤病人的移乘、进出浴室的洗浴需求,具有自适应姿态调整,自动调整高度与床对接功能。通过重心、压力和位置定位反馈信息,为护理人员方便的移乘、调整患者的洗浴姿态,增强患者洗浴时的舒适度。整体升降功能采用电动推杆进行运动传递,从而实现任意位置可调。通过位置检测传感器,进行床面高度的调节,可以和不同高度的床对接,移乘到浴室和浴缸。洗浴床的姿态调整分别在头肩位置、下肢位置和躯干位置增加电动推杆,采用电动推杆驱动,可实现屈伸、翻身等不同姿态的调整,人体平躺和仰卧时,人体躯干和四肢的各个部分的重量是不同的,因此在将卧床患者抬升、移动和姿态调整的过程中,需要把人体压力、人体重心信息反馈洗浴床的控制系统进行自适应调整。让使用者洗浴过程中安全舒适,也方便护理人员操作,减轻劳动强度。也可用于人员的移乘,例如将使用者

进行室内室外的转移等。不使用时,床面可自动折叠起来,减少空间占用。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种电动折叠洗浴床控制系统和使用方法,其能够克服现有技术的某种或某些缺陷,提高了患者在洗浴过程中的舒适度,解决了护理人员为患者洗浴前转运的问题,减轻了护理人员劳动强度,提高了转运效率。

[0009] 为实现本发明之目的,采用以下技术方案予以实现:

[0010] 一种电动折叠洗浴床控制系统,包括:控制模块、传感器模块、手控器、电源模块、驱动模块、执行模块、显示报警模块,其中:

[0011] 控制模块,用于执行控制命令,对控制系统各部件进行控制;

[0012] 显示报警模块,包括:LED显示器和蜂鸣器,LED显示器用于显示电动折叠洗浴床的工作状态,蜂鸣器用于鸣叫报警;

[0013] 驱动模块,用于驱动执行模块动作,使电动折叠洗浴床执行相应动作;

[0014] 电源模块,包括电源和电压转换电路,电源用于给整个控制系统各部件供电,电压转换电路用于将电源电压转换为不同的工作电压;

[0015] 手控器,包括操作按键模块,用于操作电动折叠洗浴床;

[0016] 传感器模块,用于检测洗浴床的参数,并将该参数发送给控制模块;

[0017] 执行模块,包括第一执行机构、第二执行机构以及第三执行机构,分别用于调整洗浴床床面高度;调整洗浴床床面前后屈伸;调整洗浴床床面左、右倾斜。

[0018] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0019] 控制模块包括主控制器、A/D转换模块和外围接口,其中主控制用于控制控制系统各部件的运行;

[0020] A/D转换模块,用于对接收的电源电压的模拟信号和执行机构的电流大小的模拟信号进行模数转换,并将转换后的数字信号传输给主控制器;

[0021] 外围接口,用于接收手控器的操作信号、接收电源单元向主控制器提供的电能。

[0022] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0023] 驱动模块,包括三个H桥驱动电路,分别用于驱动执行模块的三个执行机构的动作;

[0024] 所述H桥驱动电路包括两个半桥驱动芯片IR2104、功率放大芯片IRF540N、二极管1N4148、二极管FR104、50V/220 $\mu$ F电解电容、0.1 $\mu$ F电容、1.5 $\mu$ F电容、30 $\Omega$  1/8W电阻、680 $\Omega$  1/8W电阻、0.05 $\Omega$  2W电阻。

[0025] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0026] 半桥驱动芯片IR2104有8个管脚,其中:1管脚接电源,2管脚接输入信号,3管脚是逻辑选择端,4管脚接地,5管脚是低压侧浮动输出电压,6管脚是高压侧浮动补偿输出电压,7管脚是高压侧浮动输出电压,8管脚是高端侧浮动绝对值输出电压。

[0027] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0028] 所述电压转换电路包括降压芯片、第一三端稳压元件,第二三端稳压元件。

[0029] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0030] 所述电压转换电路还包括二极管10A10、肖特基二极管SS34、50V,220 $\mu$ F电解电容、

16V, 220 $\mu$ F电解电容、10A保险管、0.1 $\mu$ F电容、1 $\mu$ F电容、10 $\mu$ F电容和100 $\mu$ H电感;

[0031] 降压芯片LM2576HV的1脚为电压输入端,接24V电源电压,电源电压输出端先接10A保险管再接二极管10A10正极,二极管10A10负极接LM2576HV的1脚,实现24V电压的输入,二极管10A10负极输出通过50V、220 $\mu$ F电解电容滤波;

[0032] 降压芯片LM2576HV的3脚为接地端,接地;5脚为片选端,低电平有效,接地;2脚为电压输出端,接肖特基二极管SS34稳压和续流,2脚输出电压为12V,2脚接100 $\mu$ H储能电感一端、电感另一端接电解电容一端,电解电容另一端接地;4脚接到电感与电解电容的连接端,作为反馈输入;

[0033] 第一三端稳压集成电路L7805输入端接12V电压,用10 $\mu$ F电容滤波,输出端用0.1 $\mu$ F电容滤波,产生5V电压;

[0034] 第二三端稳压集成电路LM1117-3.3输入端接5V,用0.1 $\mu$ F电容滤波,输出端用0.1 $\mu$ F电容滤波,产生3.3V电压。

[0035] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0036] 电源模块还包括电源电压检测电路,用于检测电源是否电量充足,并将检测得到的电源电压信息发送给控制模块,控制模块将由A/D转换模块转换后的该电源电压信息与预定电源电压阈值进行比较,如果低于设定阈值,则控制模块控制显示报警模块的显示器显示电量不足的报警信息以及使蜂鸣器鸣叫报警。

[0037] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0038] 电源模块还包括电流检测模块,用于检测执行模块的工作电流,电流检测模块将执行模块的工作电流值实时发送给控制模块,控制模块将该工作电流值与预定电流阈值进行比较,如果高于设定阈值,则控制模块控制显示报警模块的显示器显示电流过大的提示信息以及使蜂鸣器鸣叫报警。

[0039] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0040] 手控器的操作模块包括8个按键,分别为自动调整人体姿态按键,屈伸调整上和下按键,翻身调整上和下按键,自动调整与床位置按键,折叠洗浴床上下调整上和下按键。

[0041] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0042] 传感器模块包括位置传感器、压力传感器、重心传感器,分别用于检测压力、重心和位置,并将检测到的参数信息发送给控制模块。

[0043] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0044] 位置传感器用于检测洗浴床与目的床的相对位置情况,并反馈给控制模块;

[0045] 压力传感器,用于检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块;

[0046] 重心传感器,用于检测人体在洗浴床上的重心变化情况并反馈给控制模块。

[0047] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0048] 压力传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块;四个压力传感器分布于所述洗浴床的床面位置,分四个区域:上部区域、下部区域、左侧区域和右侧区域,分别对应人体头肩部位置、下肢位置和躯干的左右两侧位置;

[0049] 预设阈值三个,分别为:第一屈伸压力阈值、第二屈伸压力阈值和翻身压力阈值;

[0050] 控制模块接收到位于上部区域和下部区域的压力传感器传输的人体压力数值,并与预设阈值比较,当上部压力和下部压力小于第一预设屈伸压力阈值时,控制模块通过驱

动模块控制第二执行机构拉伸,使洗浴床伸展开;当上部压力和下部压力大于第二预设屈伸压力阈值时,控制所述第二执行机构收缩,使洗浴床向内屈曲;

[0051] 控制模块接收位左侧区域和右侧区域的压力传感器传输的人体压力数值,并与预设阈值比较,当左侧压力小于翻身压力阈值时,控制模块通过驱动模块控制第三执行机构拉伸,使洗浴床向右侧逐渐倾斜;当使用者右侧压力大于翻身压力阈值时,控制所述第三执行机构收缩,使洗浴床向内左侧逐渐倾斜。

[0052] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0053] 当压力传感器检测不到任何压力时,控制模块的定时器开始计时,当定时器达到预设空闲时间阈值时,控制模块控制三个执行机构同时按预定的运行速度快速归位,使电动折叠洗浴床的床面处于折叠状态。

[0054] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0055] 重心传感器,设置在洗浴床面正中,预设一个数值区间作为人体重心阈值范围,控制模块实时接收到重心传感器传输的人体重心数值,判断人体重心数值是否在预设重心阈值范围内,如果不在该范围内,控制模块向驱动模块发出控制信号,驱动第二执行机构和第三执行机构的拉伸和收缩,直到控制模块接收到的重心数值在预设的重心阈值范围以内,控制模块停止第二执行机构和第三执行机构的动作。

[0056] 所述的电动折叠洗浴床控制系统,进一步的:

[0057] 位置传感器,用于检测洗浴床与目的床的相对位置情况,并发送给控制模块,位置传感器共有三个,位于洗浴床面的左右两侧其中的一侧,设置位置分别为床面上部、中部和下部;

[0058] 控制模块预设一个对接高度阈值范围,控制模块根据接收到的三个位置传感器发送的高度数值判断洗浴床的床面是否到达目的床的高度,如果处于预设对接高度阈值范围内时,判定床面已经达到预定的高度,控制模块蜂鸣器发出对接提示;如果控制模块判断洗浴床床面高于目的床面高度,则控制驱动模块驱动第一执行机构收缩,使洗浴床下降;如果是低于目的床面高度,则控制驱动模块驱动第一执行机构拉伸,使洗浴床上升。

[0059] 一种电动折叠洗浴床,其包括如上任意之一所述的控制系统。

[0060] 一种如上所述的电动折叠洗浴床的使用方法,包括:

[0061] 电动折叠洗浴床使用时,打开电源开关,A/D转换模块进行循环电源电压检测,当电源电压小于设定阈值时,蜂鸣器报警;

[0062] 当电源电压大于设定阈值时,控制系统正常工作,开始按键扫描,判断是否有按键按下,如果没有按键按下,控制模块的定时器开始计时,当定时器计时达到预设空闲时间阈值时,床面自动折叠;在没有按键按下的情况下一直接键扫描,直至有按键按下定时器计时停止。

## 附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

- [0064] 图1为本发明的一种电动折叠洗浴床控制系统框架示意图；
- [0065] 图2为本发明的一种电动折叠洗浴床总体结构示意图；
- [0066] 图3为本发明的一种电动折叠洗浴床控制系统的电源电压转换电路原理图；
- [0067] 图4为本发明的一种电动折叠洗浴床控制系统的H桥驱动电路和电流检测模块电路原理图；
- [0068] 图5为本发明电压检测模块电路原理图；
- [0069] 图6为本发明的一种电动折叠洗浴床控制系统的工作流程图。

### 具体实施方式

[0070] 下面将结合附图,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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0071] 如图1所示,一种电动折叠洗浴床控制系统,包括:控制模块、传感器模块、手控器、电源模块、驱动模块、执行模块、显示报警模块。

[0072] 控制模块,用于执行控制命令,对控制系统各部件进行控制。控制模块,包括:主控制器、A/D转换模块和外围接口。主控制器是核心控制单元,用于执行与所述自动或手动调整人体姿态和自动或手动与床对接的控制命令,用于控制各部件的运行。A/D转换模块,用于对接收的电池电压(电源电压)和执行机构电流大小的模拟信号进行模数转换,并将转换后的数字信号传输给主控制器;外围接口,用于接收手控器的操作信号、接收经电源转换后的电功率输入,以向主控制器提供电源输入。

[0073] 显示报警模块,包括:LED显示器和蜂鸣器,用于显示电动折叠洗浴床的工作状态、电池是否需要充电、电流是否超过阈值等,蜂鸣器用于报警。

[0074] 驱动模块,包括三个H桥驱动电路,用于驱动执行模块,具体的是分别驱动执行模块的三个电动推杆(执行机构)的动作,使电动折叠洗浴床执行相应动作。

[0075] 如图4所示:H桥驱动电路包括:两个半桥驱动芯片IR2104、功率放大芯片IRF540N、二极管1N4148、二极管FR104、50V/220 $\mu$ F电解电容、0.1 $\mu$ F电容、1.5 $\mu$ F电容、30 $\Omega$  1/8W电阻、680 $\Omega$  1/8W电阻、0.05 $\Omega$  2W电阻。用于驱动一个24V3.5A电动推杆的正转与反转。半桥驱动芯片IR2104有8个管脚,其中:1管脚接电源,2管脚接输入信号,3管脚是逻辑选择端,4管脚接地,5管脚是低压侧浮动输出电压,6管脚是高压侧浮动补偿输出电压,7管脚是高压侧浮动输出电压,8管脚是高端侧浮动绝对值输出电压。其中6和8管脚之间的电容为自举电容,自举电容是利用电容两端电压不能突变的特性,当电容两端保持有一定电压时,提高电容负端电压,正端电压仍保持于负端的原始压差,等于正端的电压被负端举起来了。实际就是正反馈电容,用于抬高供电电压。

[0076] IR2104正确连接后,2管脚接收来自主控制器的PWM信号,3管脚接收到来自主控制器的片选信号选中后,开始工作。将PWM信号放大后输出。7管脚按输入PWM信号的占空比输出PWM信号,5管脚按输入PWM信号的占空比取反后输出PWM信号。

[0077] PWM(脉宽调制)信号是调节电动推杆速度的。按一定的规则对各脉冲的宽度进行调制,既可改变输出电压的大小,也可改变输出频率。一般调速用改变输出频率的方式,即改变占空比,当占空比越大,电动推杆运行速度越高;当占空比越小,电动推杆运行速度越低。

[0078] IRF540是n沟道MOS管,当门极电压 $V_{GS}$ 大于导通电压时,MOS管导通。当U3使Q2导通时,Q3关断;当U4使Q1导通时,Q4关断。

[0079] 根据这两个元件的工作原理,通过主控制器的控制信号进行控制,主控制器分别向两个IR2104管脚的PD4、PD5、PD6和PD7输出相应的控制信号,控制Q1、Q2、Q3、Q4的导通和关断。可以实现当Q2和Q4导通时,Q1和Q3关断,电动推杆Actuator正向导通,正转;当Q1和Q3导通时,Q2和Q4关断,电动推杆Actuator反向导通,反转。

[0080] 也就是说,通过IR2104s和IRF540元件的组合,加上主控制器输出的PWM信号,实现了对电动推杆的开启、关闭、调速和正反转控制。

[0081] 执行模块,包括:三个电动推杆(也称执行机构),用于自动或手动调整人体姿态和与床对接。电动推杆1,用于调整电动洗浴床的上、下升降,与床(包括病床等供使用者躺下的床)平行对接。电动推杆2,用于调整人体姿态的屈伸调整,电动推杆3,用于人体的翻身调整。与目的床对接包括调整电动洗浴床的上下与目的床平行。执行机构自动调整姿态,通过压力传感器实时监测人体压力信息,使人体处于最舒适的状态。执行自动调整与床对接,通过位置传感器实时检测与床的位置,使电动折叠洗浴床与床保持平行。

[0082] 电源模块,包括:电池组(电源)、电源电压转换电路、电池电压检测电路、电流检测模块、电源电压检测模块。电池组(可选的是24V可充电锂电池组),用于给整个系统供电。电源模块还可包括充电器,用于给电池组充电。电源电压转换电路,用于分别将锂电池组的24V电压转换为驱动模块、控制模块、显示报警模块的工作电压,从而给驱动模块(工作电压12V)和控制模块(工作电压5V)、显示报警模块(工作电压3.3V)供电,使驱动模块、显示报警模块和控制模块正常工作。

[0083] 图3示出了电源电压转换电路,该电压转换电路包括降压芯片LM2576HV、双极性线性三端稳压集成电路L7805、电压调节器LM1117-3.3、二极管10A04、肖特基二极管SS34、50V220 $\mu$ F电解电容、16V220 $\mu$ F电解电容、10A保险管、0.1 $\mu$ F电容、1 $\mu$ F电容、10 $\mu$ F电容和100 $\mu$ H电感。降压芯片LM2576HV的1脚为电压输入端,接24V电源电压,24V电源电压先接熔断器再接整流二极管10A04正极,二极管负极接LM2576HV的1脚,实现24V电压的输入,二极管负极输出通过50V、220 $\mu$ F电解电容滤波再接入LM2576HV的1脚;3脚为接地端,接地;5脚为片选端,低电平有效,接地;2脚为电压输出端,接肖特基二极管SS34稳压和续流,2脚输出电压为12V,2脚与肖特基二极管SS34的节点之后接100 $\mu$ H储能电感,电感另一端接16V220 $\mu$ F电解电容,电解电容另一端接地,该电解电容用于滤波;4脚接到电感与电解电容连接端,作为反馈输入。双极性线性集成电路L7805输入端接12V电压,连接方式为:12V电压输出先端连接0.1 $\mu$ F电容的一端,该电容另一端接地,实现去耦,再连接10 $\mu$ F电容一端,该电容另一端接地,实现滤波(以上两电容使电路里的交流成份和干扰脉冲对地短路回流,以减小对电路工作的影响),输出端用0.1 $\mu$ F和1 $\mu$ F电容分别滤波,产生稳定的5V电压。LM1117-3.3输入端接5V输入,用0.1 $\mu$ F电容滤波,输出端用0.1 $\mu$ F电容滤波,产生稳定的3.3V电压。

[0084] 电源电压检测电路,用于检测电源电压大小,并将检测得到的电源电压信息发送

给控制模块,控制模块将由A/D转换模块转换后的该电源电压信息与预定电源电压阈值进行比较,如果低于设定阈值,则控制模块控制显示报警模块的显示器显示电量不足的报警信息,提示需要充电,否则系统不能正常工作。

[0085] 电流检测模块电路如图4,电动推杆的电流经过采样电阻R6,R6为 $0.05\ \Omega$ 、2W电阻,R6一端接地,另一端接Q3或Q4,接Q3或Q4端接分压电阻R5,R5为 $680\ \Omega$  1/8W电阻,PB1采样点接主控制器的A/D转换I/O口,C12为0.1F滤波电容。

[0086] 图5所示为电源电压检测电路:电池电压检测电路包括22K欧姆采样电阻R7、1K欧姆采样电阻R9和 $0.1\ \mu\text{F}$ 滤波电容。22K欧姆电阻R7一端接24V电池电压,另一端接主控制器相应的AD采样管脚和1K欧姆电阻R9,1K欧姆电阻另一端接地, $0.1\ \mu\text{F}$ 电容接在主控制器相应的AD采样管脚和地之间,用于滤波。从采样点VBAT进行电压采样。本发明中主控制器可以根据检测得到的电源电压值通过查表的方式得出相对应的电量:比如说,24V以上的电压——满电量,23.5V电压——80%电量,23V电压——60%电量,22.5V电压——40%电量,22V电压——20%电量。因此主控制器根据检测到的电源电压值通过查询预设的电压-电量对照表即可判断电源电量是否低于预定阈值,如果低于预定阈值主控制器控制显示器显示电源电量低的提示同时还可以控制蜂鸣器鸣叫报警。

[0087] 电流检测模块,用于检测执行机构(电动推杆)的电流峰值,防止电流过大损坏执行机构,电流检测模块将执行模块的工作电流值实时发送给控制模块,控制模块将该工作电流值与预定电流阈值进行比较,如果高于预定阈值,则控制模块控制显示报警模块的显示器显示电流过大的提示信息。由于单个执行机构的最大负荷电流为3.5,执行机构包含3个电动推杆,所以最大工作电流阈值设定为10.5A,即当电流超过1.5A时,超过电流阈值,系统报警。

[0088] 手控器,包括:操作按键模块和程序设置模块,分别用于操作电动折叠洗浴床和系统软件代码(操作系统)、预定阈值、参数的写入和修改。所述操作系统用于控制模块的驱动,执行模块驱动,压力、重心参数的自适应调整算法,位置参数的自适应调整算法,用于设定执行机构电流阈值和电池电压阈值,用于执行自动或手动人体姿态调整、自动或手动与床对接等控制指令等。操作按键模块,包括:8个按键,分别为自动调整人体姿态按键,屈伸调整按键上和下,翻身调整按键上和下,自动调整与床位置按键,折叠洗浴床上下调整按键上和下,用于执行相应的调整功能。程序设置模块,用于软件代码(操作系统)的写入、修改和软件更新升级、阈值等参数设定等,可以根据用户的实际需求调整代码。

[0089] 传感器模块包括位置传感器、压力传感器、重心传感器,分别用于检测压力、重心和位置参数信息。位置传感器用于实时检测洗浴床与目的床的相对位置情况,并反馈给控制模块。压力传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块。重心传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的重心变化情况并反馈给控制模块。

[0090] 位置传感器,用于实时检测洗浴床与床的相对位置情况,并反馈给控制模块。位置传感器是一种收发一体的位置传感器(如超声波传感器),共有三个,位于洗浴床面的左右两侧其中的一侧,分部对应的位置为头肩侧、躯干侧和下肢侧。在位置传感器的检测范围内,预先设定一个对接高度阈值范围。三个位置传感器同时接收和发送信号,用于判断是否达到与需要对接的床的高度平齐的位置,当位于头肩侧、躯干侧和下肢侧的三个位置传感器接收的位置信号一致且接收的信号均处于为预设对接阈值范围时,可以判定是已经达到

预定的高度。此时,控制模块蜂鸣器连续鸣三声,表示提示已经进入对接状态,开始对接,也即护理人员可以将病人平移到床上,反之也可将病人从床移动到洗浴床上。控制模块接收到位置传感器传输的高度数值,判断所述洗浴床的床面是否高于或低于对接床的床面,如果是高于床面,控制所述电动推杆1收缩,使洗浴床下降;如果是低于床面,控制所述电动推杆1拉伸,使洗浴床上升,实现根据需要对接的床面的高度自动对齐,对接完成后蜂鸣器连续鸣两声,表示已经完成对接。在对接状态下,不要移动洗浴床,也不要床边放置其他物品,以免影响传感器,导致对接失败。一般情况下,控制模块接收到的三个高度信号应当一致(三个值之间的差值处于预定的范围内即认为一致),当不一致时,控制模块判定床面不平,即控制驱动模块驱动电动推杆2伸展,以使得床面伸平。

[0091] 压力传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的压力变化情况并反馈给控制模块。压力传感器分布于所述洗浴床的床面位置,分四个区域:头肩部区域、下肢区域、躯干左侧区域和躯干右侧区域,分别对应包括头肩部位置、下肢位置和躯干的左右两侧位置。

[0092] 预设阈值三个,分别为:第一屈伸压力阈值、第二屈伸压力阈值和翻身压力阈值范围。其中,翻身压力阈值范围是一个数值区间。

[0093] 控制模块接收到位于头肩部区域和下肢区域的压力传感器传输的人体压力数值。当使用者的头肩部和下肢施加于对应区域的压力小于第一预设屈伸压力阈值时,控制模块通过驱动模块控制电动推杆2拉伸,使洗浴床伸展开,使人体躺平。当使用者的头肩部和下肢施加于对应区域的压力大于第二预设屈伸压力阈值时,控制所述电动推杆2收缩,使洗浴床向内屈曲,使人体坐起。

[0094] 控制模块接收位于躯干左侧区域和躯干右侧区域的压力传感器传输的人体躯干施加压力数值。当使用者的躯干左侧施加于对应区域的压力小于翻身压力阈值范围时,控制模块通过驱动模块控制电动推杆3拉伸,使洗浴床向右侧逐渐倾斜,使人体有向右侧翻身的趋势,减轻左侧躯干的压力。当使用者的躯干右侧施加于对应区域的压力大于翻身压力阈值范围时,控制所述电动推杆3收缩,使洗浴床向内左侧逐渐倾斜,使人体有向左侧翻身的趋势,减轻右侧躯干的压力。

[0095] 当压力传感器检测不到任何压力时,主控制器的定时器开始计时。当定时器达到预设空闲时间阈值时,说明在这个时间段内没有人使用电动折叠洗浴床,电动推杆1、2、3同时按预定的运行速度快速归位,使电动折叠洗浴床的床面处于折叠状态。

[0096] 关于预定的运行速度的解释:平时设定的运行速度较低,是为了让使用者舒适而设定的一个速度。在空闲状态下,运行速度比平时要高,因为没有人乘坐,主要是为了让床面快速折叠。调速用主控制器输出的PWM信号调节。

[0097] 重心传感器,用于实时检测人体在洗浴床上的重心变化情况并反馈给控制模块。一个重心传感器位于洗浴床面正中,为一种三轴加速度传感器。预设一个数值区间作为人体重心阈值范围。控制模块实时接收到重心传感器传输的人体重心数值,判断人体重心数值是否小于或大于预设重心阈值范围(也即判断是否小于最小值或大于最大值),通过自适应平衡算法和闭环控制,控制模块向驱动模块发出控制信号,驱动电动推杆2和电动推杆3的拉伸和收缩,使控制模块实时接收到的重心数值在预设的重心阈值范围以内,使得人体在床面始终处于平衡的状态。

[0098] 以下将对本发明的电动折叠洗浴床控制系统和使用方法的实现方案进行详细说

明。如图2所示,电动折叠洗浴床包括:手控器1,控制器2,充电器6,位置传感器7,压力传感器8,重心传感器9,电源插头10。控制器2通过壳体密封有控制模块、电源模块和显示报警模块。电源开关3,LED指示灯4,充电器接口5设置在控制器2壳体表面。手控器1壳体上设置有操作按键模块,包括:自动调整姿态按键11,屈伸↓按键12,屈伸↑按键13,翻身↓按键14,翻身↑按键15,床面高度↓按键16,床面高度↑按键17,自动床面高度调整按键18。

[0099] 电动折叠洗浴床充电时,将充电器的充电插头插到控制器2下方的充电器接口5,输入端插头10插到220V电源上,充电器上的电源LED指示灯亮,表明电源接通,红灯亮表示正在充电,绿灯亮表示充电完成。拔下电源插头和充电插头,将其收好以备下次充电使用。一般一次充电需2个小时左右。电池充电一次应能够保证床体升降30次以上。

[0100] 电动折叠洗浴床使用时,打开电源开关3,控制模块进行循环电池电压检测,当锂电池电压小于设定阈值时,LED指示灯4闪烁,蜂鸣器报警,此时必须充电。当锂电池电压大于设定阈值时,系统正常工作,开始按键扫描,判断是否有按键按下,如果没有按键按下,主控制器的定时器开始计时,当定时器计时达到预设空闲时间阈值时,床面自动折叠。在没有按键按下的情况下一直接键扫描,直至有按键按下定时器计时停止。

[0101] “自动床面高度调整”按键和“自动姿态调整”按键具有优先级,当“自动床面高度调整”按下,其他按键失效,直至床面高度调整完毕;当“自动姿态调整”按键按下,其他按键失效,直至姿态调整完毕。手动调整按键操作,按手控器上的标识操作即可,按需要调整到合适的姿态或高度。

[0102] 当听到控制器内发出“滴……滴”的鸣叫声时,表示电池电量即将耗尽,本次使用完成后需立即充电。

[0103] 本发明的突出特点是电动折叠洗浴床自动姿态调整和自动与床对接功能,便于护理人员为转移和搬运长期卧床的失能患者,能够实现方便、智能、省力地移乘,能够有效减轻护理人员在洗浴时的劳动强度。同时,电动折叠洗浴床操作简洁、智能,程序可以根据实际需求调整,方便护理人员的操作。可广泛用于家庭、医院、养老院等多种场所,具有广阔的市场前景。

[0104] 以上,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

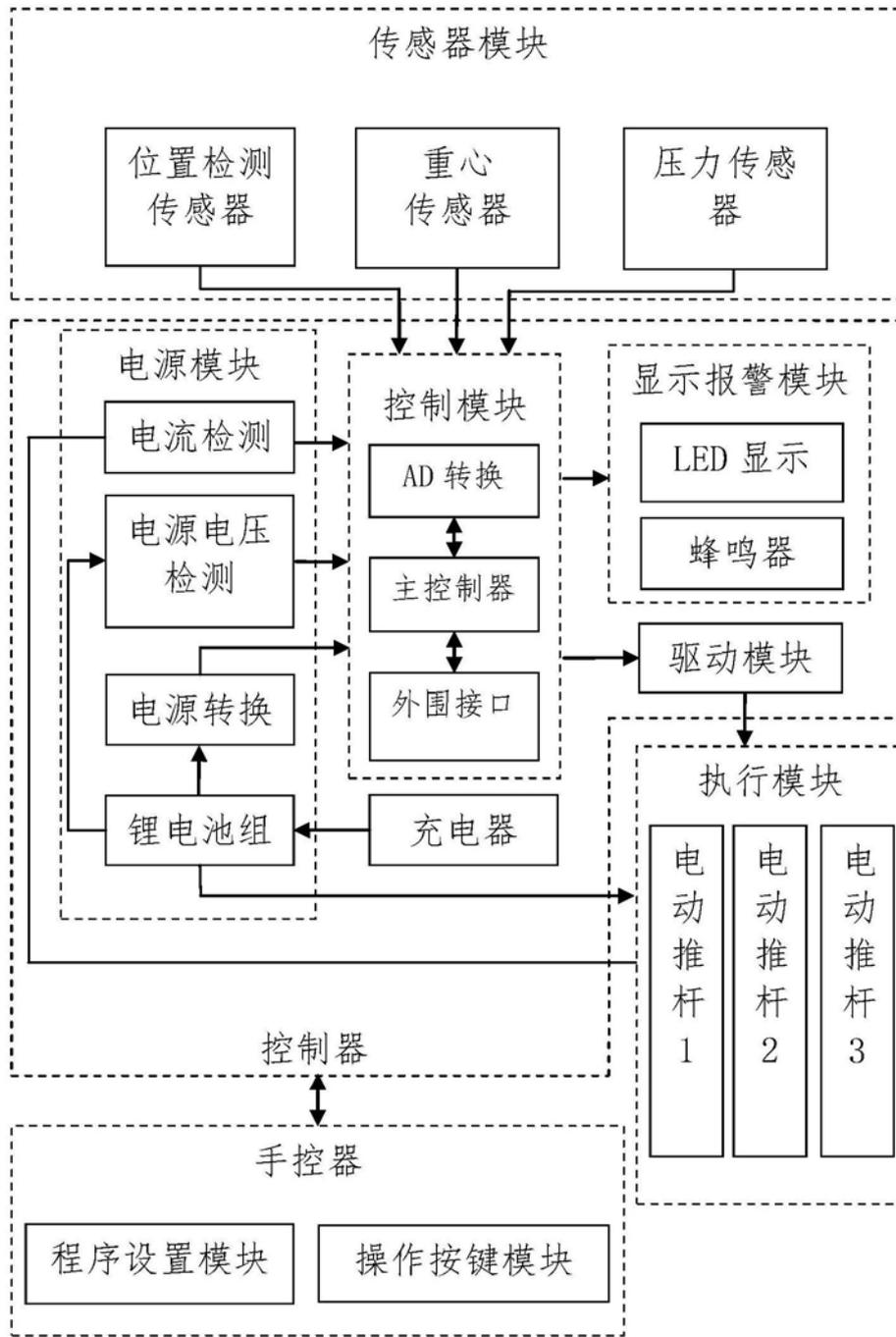


图1

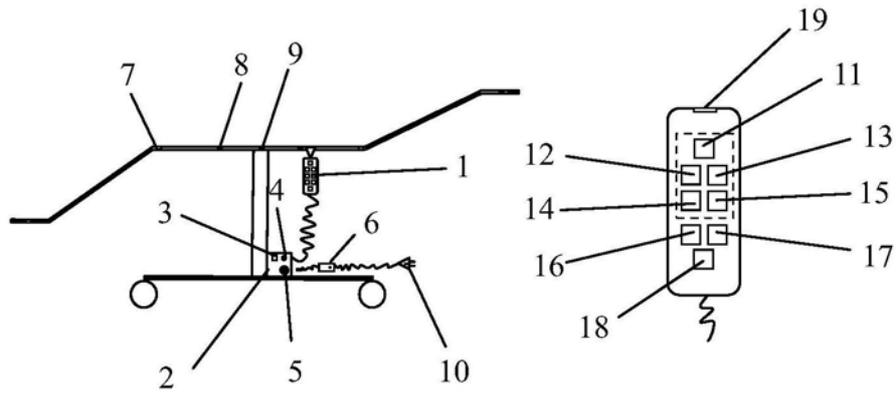


图2

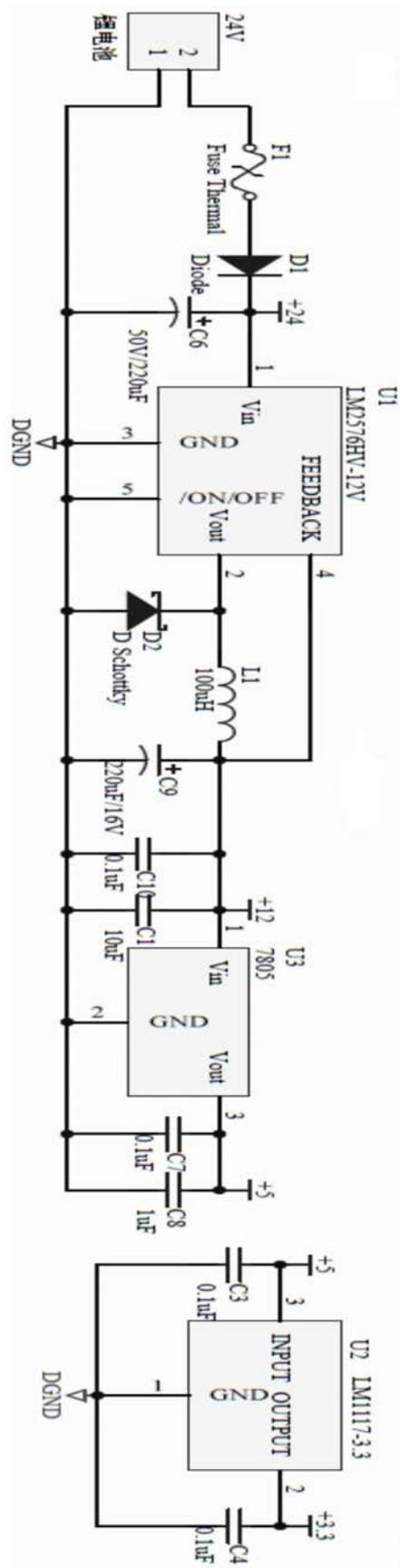


图3

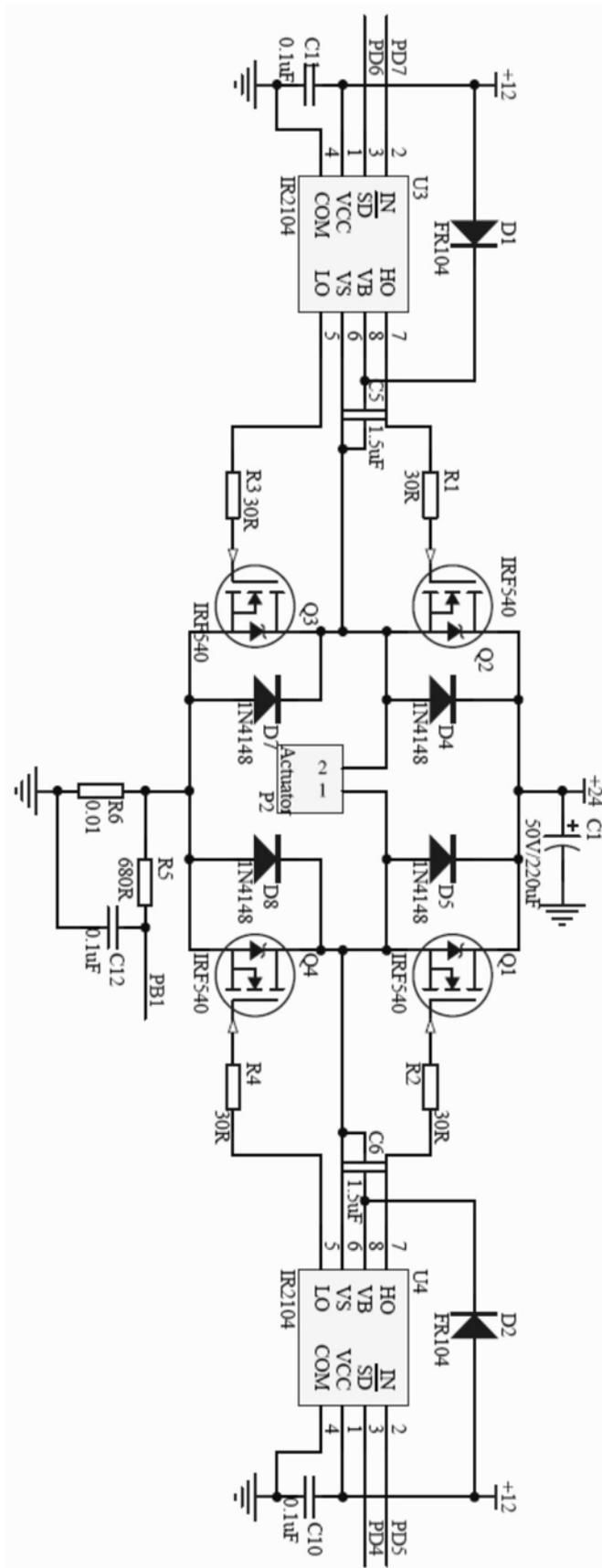


图4

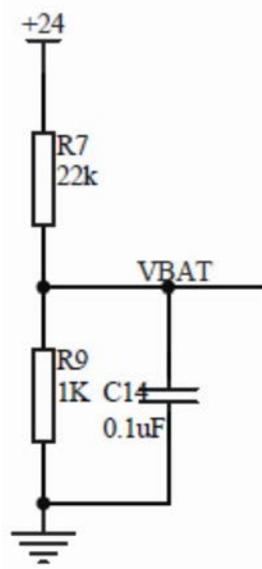


图5

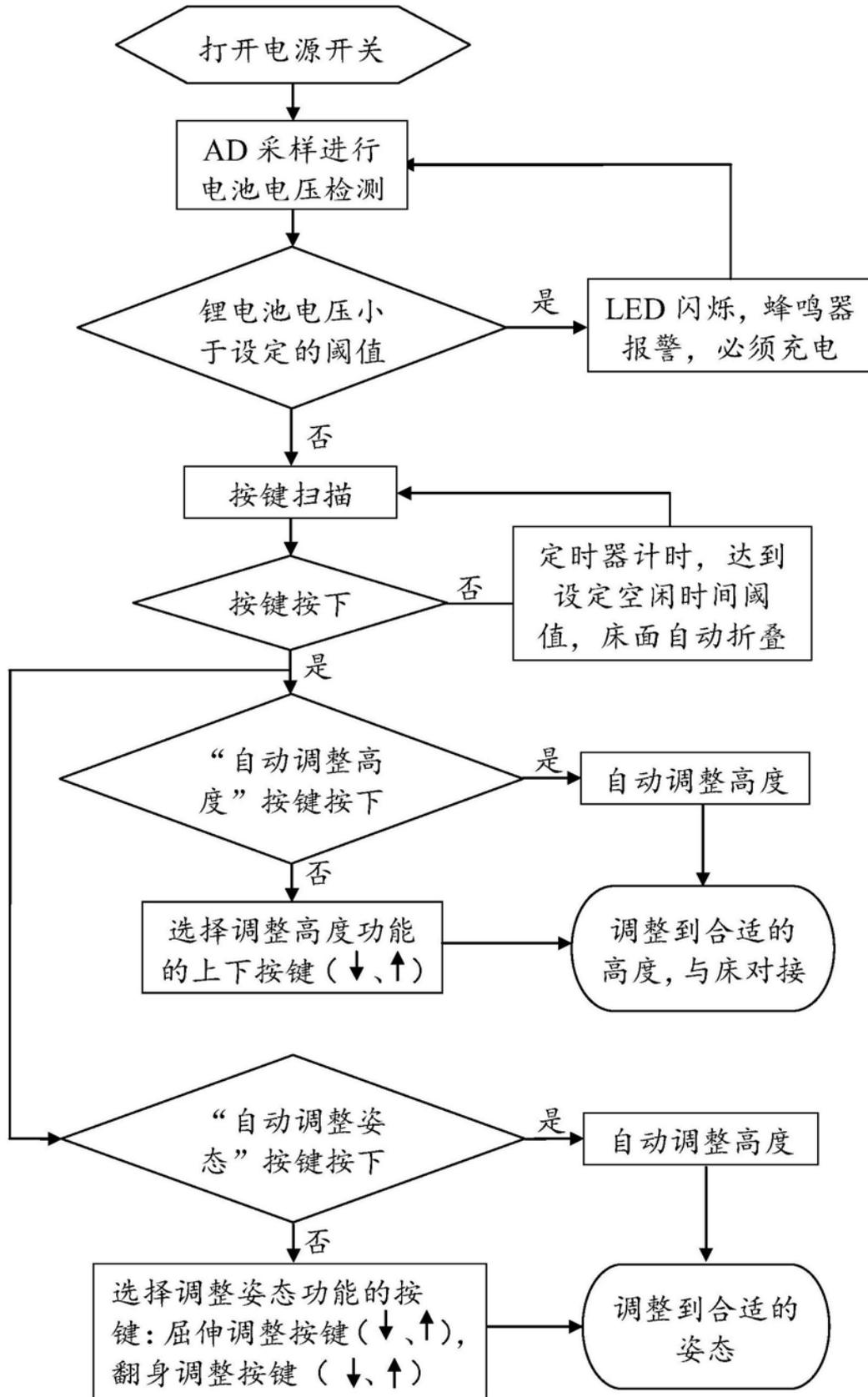


图6