

说明书

发明名称：一种电热毯及其低压恒温控制装置

技术领域

- [1] 本发明属于温度控制领域，尤其涉及一种电热毯及其低压恒温控制装置。

背景技术

- [2] 在气候寒冷的冬季，电热毯作为一种取暖用具得以广泛应用。以往的电热毯产品的控制电路普遍采用高压交流电直接对电热丝进行加热，而使用者在使用电热毯时，身体与电热毯近距离接触，所以此类电热毯存在严重的触电隐患，另外高压交流电加热会产生电磁辐射，电磁辐射会对使用者的身体产生伤害。
- [3] 针对上述采用高压交流电加热的电热毯所存在的缺点，现有技术采用一个低压电源供应装置将高压交流电转换成低压直流电后对电热丝进行加热，且通过控制电路控制一个开关管在温度高于预先设置的温度上限值时关闭加热，在温度低于预先设置的温度下限值时打开加热的方式进行控温，此控温方式存在严重的安全隐患，开关管成了一个致命的关键元件，当这个开关管发生短路故障时，电热毯将处于长时间加热状态，容易引起高温火灾。另外，该现有技术所采用的恒温加热方式不能连续输出一个使电热丝温度保持恒定的电压值，恒温时电热丝的温度会出现上下波动的情况，温度恒定性差，再者，现有技术电路结构复杂，成本高。因此，现有技术存在温度恒定性差、成本高、安全性低的问题。

对发明的公开

技术问题

- [4] 本发明的目的在于提供一种电热毯的低压恒温控制装置，旨在解决现有技术存在的温度恒定性差、成本高、安全性低的问题。
- [5] 本发明的另一目的还在于提供一种包括所述低压恒温控制装置的电热毯。

问题的解决方案

技术解决方案

- [6] 本发明是这样实现的，一种电热毯的低压恒温控制装置，外接交流电源和电热

体，所述低压恒温控制装置包括：

- [7] 高压整流滤波单元、功率变换单元、工作参数设定单元及温控单元；
- [8] 所述高压整流滤波单元的交流电压输入端接外部交流电源，用于对来自所述交流电源的高压交流电进行整流滤波，并输出高压直流电；
- [9] 所述功率变换单元的正电压输入端和负电压输入端分别接所述高压整流滤波单元的正电压输出端和负电压输出端，正电压输出端和负电压输出端分别接所述电热体的第一端头和第二端头，控制信号输入端接所述温控单元的控制信号输出端，用于根据所述温控单元输出的控制信号将所述高压直流电变换为电压值会随所述控制信号的变化而变化的低压直流电，并为所述电热体提供工作电压；
- [10] 所述工作参数设定单元的输出端接所述温控单元的控制端，用于输出设置信号为所述温控单元设定工作参数；
- [11] 所述温控单元的感温信号输入端接所述电热体的第三端头，控制端接所述工作参数设定单元的输出端，用于根据所述电热体输出的感温信号与所述工作参数设定单元输出的设置信号生成相应的控制信号。
- [12] 所述低压恒温控制装置还包括：限压单元，输入端和输出端分别接所述功率变换单元的正电压输出端和控制信号输入端，用于将所述功率变换单元输出的低压直流电的电压值限定在安全电压范围内。

发明的有益效果

有益效果

- [13] 在本发明中，通过在所述低压恒温控制装置中采用所述高压整流滤波单元、所述功率变换单元、所述工作参数设定单元及所述温控单元，实现了对所述电热体进行低压直流加热并能根据用户预先设定的工作参数及所述电热体的温度自动调整所述功率变换单元的输出电压，使所述电热体的温度快速达到用户预先设定的温度值并保持高精确度恒定，并且所述低压恒温控制装置具有多重安全保护功能，电路结构相对简单，解决了现有技术所存在的温度恒定性差、成本高、安全性低且会产生电磁辐射的问题。

对附图的简要说明

附图说明

- [14] 图1是本发明实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的模块结构图；
- [15] 图2是本发明实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的示例电路结构图；
- [16] 图3是本发明另一实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的示例电路结构图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [17] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [18] 图1示出了本发明实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的模块结构，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：
- [19] 低压恒温控制装置100，外接交流电源200和电热体300，该低压恒温控制装置100包括：
- [20] 高压整流滤波单元101、功率变换单元102、工作参数设定单元103及温控单元104；
- [21] 高压整流滤波单元101的交流电压输入端接外部交流电源200，用于对来自交流电源200的高压交流电进行整流滤波，并输出高压直流电；
- [22] 功率变换单元102的正电压输入端和负电压输入端分别接高压整流滤波单元101的正电压输出端和负电压输出端，正电压输出端和负电压输出端分别接电热体300的第一端头1和第二端头2，控制信号输入端接温控单元104的控制信号输出端，用于根据所述温控单元输出的控制信号将所述高压直流电变换为电压值会随所述控制信号的变化而变化的低压直流电，为电热体300提供工作电压；
- [23] 工作参数设定单元103的输出端接温控单元104的控制端，用于输出设置信号为温控单元104设定工作参数；
- [24] 温控单元104的感温信号输入端接电热体300的第三端头3，控制端接工作参数设定单元103的输出端，用于根据电热体300输出的感温信号与工作参数设定单元103输出的设置信号生成相应的控制信号。

[25] 在本发明实施例中，温控单元104还具有正电源端和负电源端，如图1中虚线连接关系所示，该正电源端和负电源端可以分别与功率变换单元102的正电压输出端和负电压输出端连接，也可以分别与一变压整流电路106的正电压输出端和负电压输出端连接。该变压整流电路106的交流电压输入端接外部交流电源200，用于将交流电源200输出的高压交流电转换为低压直流电。当需要使用变压整流电路106时，则低压恒温控制装置100包含该变压整流电路106（如图1中虚线方框所示）。

[26] 低压恒温控制装置100还包括：

[27] 限压单元105，输入端和输出端分别接功率变换单元102的正电压输出端和控制信号输入端，用于将功率变换单元102输出的低压直流电的电压值限定在安全电压范围内。

[28] 图2示出了本发明实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的示例电路结构，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[29] 作为本发明一实施例，高压整流滤波单元101包括：

[30] 电容C1、扼流线圈L1、电容C2、整流桥BD1及滤波电容C3；

[31] 电容C1的第一端和第二端为高压整流滤波单元101的交流电压输入端，扼流线圈L1的第一输入端1和第二输入端2分别接电容C1的第一端和第二端，电容C2连接于扼流线圈L1的第一输出端3和第二输出端4，整流桥BD1的第一输入端1和第二输入端2分别连接扼流线圈L1的第一输出端3和第二输出端4，滤波电容C3的正极和负极分别为高压整流滤波单元101的正电压输出端和负电压输出端，且分别与整流桥BD1的正电压输出端3和负电压输出端4连接，整流桥BD1的负电压输出端为高压电源地GND。其中，由扼流线圈L1、电容C1和电容C2构成的子电路主要用于抑制高压整流滤波单元101内部的高频干扰信号流窜至交流电源200而干扰其他用电设备，同时也用于抑制外部干扰信号进入高压整流滤波单元101。

[32] 作为本发明一实施例，功率变换单元102包括：

[33] 电容C4、电阻R1、二极管D1、电阻R2、NMOS管Q1、二极管D2、电阻R3、变压器T1、光耦U6、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、电容C9、电容C10、电容C11、电容C12、脉冲调制器U5、电阻R21、电解电容C13、电阻R22、二

极管D9、二极管D3、电解电容C7、电感L2及电解电容C5；

- [34] 变压器T1的初级线圈的第一端1为功率变换单元102的正电压输入端，电容C4的第一端和电阻R1的第一端共接于变压器T1的初级线圈的第一端1，电容C4的第二端和电阻R1的第二端共接于二极管D1的阴极，二极管D1的阳极与变压器T1的初级线圈的第二端2共接于NMOS管Q1的漏极，NMOS管Q1的源极接电阻R2的第一端，电阻R2的第二端为功率变换单元102的负电压输入端，NMOS管Q1的栅极接二极管D2的阳极，电阻R3连接于二极管D2的阳极与阴极之间，二极管D2的阴极接脉冲调制器U5的输出脚6，电阻R18连接于脉冲调制器U5的RT/CT脚4与参考电压输出脚8之间，电阻R19连接于脉冲调制器U5的补偿脚1与参考电压输出脚8之间，电阻R20连接于NMOS管Q1的源极与脉冲调制器U5的电流取样脚3之间，电容C9的第一端、电容C10的第一端、电容C11第一端及电容C12的第一端分别接脉冲调制器U5的参考电压输出脚8、RT/CT脚4、补偿脚1及电流取样脚3，且电容C9的第二端、电容C10的第二端、电容C11第二端及电容C12的第二端共接于高压电源地GND，电阻R21的第一端接高压整流滤波单元101的正电压输出端，电阻R21的第二端同时与脉冲调制器U5的电源脚7、电阻R22的第一端及电解电容C13的正极相连接，电阻R22的第二端接二极管D9的阴极，二极管D9的阳极接变压器T1的辅助线圈的第一端5，变压器T1的辅助线圈的第二端6、脉冲调制器U5的地脚5及电解电容C13的负极共接于高压电源地GND，二极管D3的阳极和电解电容C7的负极分别接变压器T1的次级线圈的第一端3和第二端4，二极管D3的阴极与电解电容C7的正极共接于电感L2的第一端，电感L2的第二端为功率变换单元102的正电压输出端且与电解电容C5的正极连接，电解电容C5的负极为功率变换单元102的负电压输出端，且同时与电解电容C7的负极连接，功率变换单元102的负电压输出端为低压电源地VSS，光耦U6中发光二极管的阳极为功率变换单元102的控制信号输入端，光耦U6中发光二极管的阴极接低压电源地VSS，光耦U6中光敏三极管的集电极连接电阻R17的第一端，电阻R17的第二端接脉冲调制器U5的补偿脚1，光耦U6中光敏三极管的发射极接高压电源地GND。其中，脉冲调制器U5是型号为UC3843的脉宽调制集成电路。

- [35] 作为本发明一实施例，工作参数设定单元103包括：

- [36] 微控制器U1、第一按键K1、第二按键K2、第三按键K3、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R7及显示器U2;
- [37] 微控制器U1的第一通用输入输出口I/O1、第二通用输入输出口I/O2及第三通用输入输出口I/O3分别接第一按键K1的第一端、第二按键K2的第一端及第三按键K3的第一端, 第一按键K1的第二端、第二按键K2的第二端及第三按键K3的第二端共接于低压电源地VSS, 电阻R4的第一端、电阻R5的第一端、电阻R6的第一端及电阻R7的第一端分别接微控制器U1的第四通用输入输出口I/O4、第五通用输入输出口I/O5、第六通用输入输出口I/O6及第七通用输入输出口I/O7, 且电阻R4的第二端、电阻R5的第二端、电阻R6的第二端及电阻R7的第二端共接形成工作参数设定单元103的输出端, 显示器U2连接微控制器U1。其中, 微控制器U1可为单片机或ARM处理器; 显示器U1用于显示用户所设置的参数信息, 其可为七段数码显示器、LCD显示器或LED显示器, 在实际应用中, 根据显示器U1的类型确定需要占用微控制器U1的通用输入输出口的数量。工作参数设定单元103所设定的工作参数包括温度值设定、定时关机时间设定、即时开机及即时关机, 用户可通过第一按键K1进行即时开机及即时关机操作; 用户可通过第一按键K1、第二按键K2和第三按键K3组合运用进行温度值设定和定时关机时间设定, 具体设定方法可根据实际使用情况进行相应地灵活配置。
- [38] 作为本发明一实施例, 温控单元104包括:
- [39] NPN型三极管Q2、电阻R8、稳压二极管ZD1、电解电容C6、电阻R9、二极管D5、电阻R10、电阻R11、电阻R12、电阻R13、电阻R14、电解电容C8、二极管D6、运算放大器U3、二极管D7、运算放大器U4、二极管D8、电阻R15及电阻R16;
- [40] NPN型三极管Q2的集电极为温控单元104的正电源端, 电阻R8连接于NPN型三极管Q2的集电极与基极之间, 稳压二极管ZD1的阴极接NPN型三极管Q2的基极, 稳压二极管ZD1的阳极为温控单元104的负电源端且与低压电源地连接, 电解电容C6的正极和负极分别接所述NPN型三极管Q2的发射极和低压电源地VSS, 电阻R9的第一端接电解电容C6的正极, 二极管D5的阳极同时与电阻R9的第二端及运算放大器U4的同相输入端连接, 运算放大器U4的同相输入端为温控单元104

的感温信号输入端，二极管D5的阴极接电阻R10的第一端，电阻R10的第二端同时与运算放大器U3的同相输入端及电解电容C8的正极连接，电解电容C8的负极接低压电源地VSS，电阻R11的第一端和电阻R12的第一端共接于电阻R9的第一端，电阻R11的第二端与电阻R13的第一端共接于运算放大器U3的反相输入端，电阻R12的第二端为温控单元104的控制端且同时与运算放大器U4的反相输入端及电阻R14的第一端连接，电阻R13的第二端与电阻R14的第二端共接于低压电源地VSS，二极管D6的阴极接运算放大器U3的同相输入端，运算放大器U3的输出端与二极管D6的阳极共接于二极管D7的阳极，电阻R15连接于运算放大器U4的反相输入端和输出端之间，二极管D8的阳极接运算放大器U4的输出端，二极管D7的阴极与二极管D8的阴极共接于电阻R16的第一端，电阻R16的第二端为温控单元104的控制信号输出端。

[41] 作为本发明一实施例，限压单元105包括稳压二极管ZD2和电阻R23，稳压二极管ZD2的阴极为限压单元105的输入端，稳压二极管ZD2的阳极接电阻R23的第一端，电阻R23的第二端为限压单元105的输出端。

[42] 以下结合工作原理对电热毯的低压恒温控制装置100作进一步说明：

[43] 交流电源200输出的高压交流电通过扼流线圈L1输入至整流桥BD1进行整流，整流后的高压交流电再通过滤波电容C3滤波后生成高压直流电，完成高压整流滤波；

[44] 高压直流电的正极电压输入变压器T1的初级线圈的第一端1，高压直流电的负极电压通过电阻R2输入NMOS管Q1的源极，脉冲调制器U5输出脚6输出的脉冲信号通过二极管D2和电阻R3驱动NMOS管Q1执行开关操作，随着NMOS管Q1的开启或关闭，与NMOS管Q1漏极连接的变压器T1的初级线圈会产生电流变化，变化的电流会通过变压器T1的次级线圈感应输出，次级线圈输出的感应电流通过二极管D3和电容C5整流滤波后输出直流低压电，为电热体300提供工作电压，驱动电热体300发热；当脉冲调制器U5补偿脚1输入的控制信号发生变化时，其输出脚6输出的脉冲信号脉宽占空比也相应发生变化，因此改变了NMOS管Q1的开关占空比，由于NMOS管Q1开关占空比的改变，变压器T1次级线圈感应电流也相应地发生改变，从而改变了电热体300的加热功率；电容C4、电阻R1和D

1组成钳位电路，用于抑制开关管Q1关断瞬间产生的尖峰电压；电阻R2为电流取样电阻，通过电阻R20的电流反馈，能实现对NMOS管Q1的过流保护；光耦U6起到对控制信号进行隔离传输的作用。

- [45] NPN型三极管Q2、电阻R8、稳压二极管ZD1、电解电容C6组成直流稳压电路，对来自外部的低压直流电进行稳压处理后为整个温控单元104提供工作电压；运算放大器U4、电阻R9、电阻R12、电阻R14、电阻R15组成信号放大电路，运算放大器U4的反相输入端的电压信号来自工作参数设定单元103，代表用户参数设置信号，运算放大器U4的同相输入端电压信号来自电热体300，代表电热体300的感温信号，运算放大器U4将其同相输入端的感温信号与反相端的设置信号进行比较放大，然后输出控制信号，控制信号通过二极管D8、电阻R16传输给功率变换单元102进行输出电压调整，当电热体300的温度高于用户设定值时，温控单元104输出相应的控制信号控制功率变换单元102降低电压输出，从而降低电热体300的加热功率；当电热体300的温度低于用户设定值时，温控单元104输出相应的控制信号控制功率变换单元102提高电压输出，从而提高电热体300的加热功率，直到电热体300温度恒定于用户设定值，实现恒温功能；运算放大器U3、电阻R9、电阻R10、电阻R11、电阻R13、二极管D6、二极管D5、电解电容C8组成安全保护电路，运算放大器U3的同相输入端的电压信号来自电热体300，电阻R11和电阻R13串联分压给运算放大器U3的反相输入端提供参考电压，当电热体300温度超过最高温度设定值或电热体300出现短路故障时，运算放大器U3的同相输入端的电压将会大于其反相输入端的电压，运算放大器U3会输出高电平，该高电平作为控制信号通过二极管D7、电阻R16传输给功率变换电路102关闭电压输出，从而使电热体300停止加热，实现安全保护功能，二极管D6起到锁定运算放大器U3的输出状态的作用。

- [46] 工作参数设定单元103所设定的工作参数包括温度值设定、定时关机时间设定、即时开机及即时关机，用户可通过第一按键K1进行即时开机或即时关机操作；用户可通过第一按键K1、第二按键K2和第三按键K3组合运用进行温度值设定和定时关机时间设定，具体设定方法可根据使用的方便灵活配置；当用户通过第一按键K1进行即时开机或即时关机操作时，微控制器U1的第四通用输入输出

口I/O4、第五通用输入输出口I/O5、第六通用输入输出口I/O6及第七通用输入输出口I/O7会输出与即时开机或即时关机相对应的电压信号控制温控单元104启动或关闭低压恒温控制装置100；当用户完成温度值设定后，则微控制器U1会通过第四通用输入输出口I/O4、第五通用输入输出口I/O5、第六通用输入输出口I/O6及第七通用输入输出口I/O7输出与温度设定值相对应的电压信号至温控单元104作为温控单元104的恒温参考电压；在用户完成定时关机时间设定后，当低压恒温控制装置100工作到所设定的关机时间时，微控制器U1的第四通用输入输出口I/O4、第五通用输入输出口I/O5、第六通用输入输出口I/O6及第七通用输入输出口I/O7会输出相对应的关机电压信号驱动温控单元104关闭低压恒温控制装置100工作；显示器U2用于显示用户参数设定状态和电路工作状态。

[47] 当功率变换单元102的输出电压超过安全电压值时，稳压二极管ZD2会被击穿而导通，电流会通过稳压二极管ZD2和电阻R23进入功率变换单元102的控制信号输入端，控制功率变换单元102降低输出电压，进而达到限压的目的。

[48] 图3示出了本发明另一实施例提供的电热毯的低压恒温控制装置的示例电路结构，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[49] 作为本发明一实施例，工作参数设定单元103包括可调电阻VR1和电阻R24，可调电阻VR1的第一端为工作参数设定单元103的输出端，电阻R24连接于可调电阻VR1的第二端与低压电源地VSS之间。用户可通过调节可调电阻VR1的阻值改变输出端输出电压值，从而设定温控单元104的工作参数。

[50] 在本实施例中，高压整流滤波单元101、功率变换单元102及温控单元103的电路结构与图2所示的一致，因此不再赘述。

[51] 本发明实施例还提供了一种包括上述低压恒温控制装置的电热毯。

[52] 在本发明实施例中，通过在低压恒温控制装置100中采用所述高压整流滤波单元101、功率变换单元102、工作参数设定单元103及所述温控单元104，实现了对电热体300进行低压直流加热并能根据用户预先设定的工作参数及电热体300的温度自动调整功率变换单元102的输出电压，使电热体300的温度快速达到用户预先设定的温度值并保持高精确度恒定，并且低压恒温控制装置100具有多重安全保护功能，电路结构相对简单，解决了现有技术所存在的温度恒定性差、

成本高、安全性低且会产生电磁辐射的问题。

- [53] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种电热毯的低压恒温控制装置，外接交流电源和电热体，所述低压恒温控制装置包括：
高压整流滤波单元、功率变换单元、工作参数设定单元及温控单元；
所述高压整流滤波单元的交流电压输入端接外部交流电源，用于对来自所述交流电源的高压交流电进行整流滤波，并输出高压直流电；
所述功率变换单元的正电压输入端和负电压输入端分别接所述高压整流滤波单元的正电压输出端和负电压输出端，正电压输出端和负电压输出端分别接所述电热体的第一端头和第二端头，控制信号输入端接所述温控单元的控制信号输出端，用于根据所述温控单元输出的控制信号将所述高压直流电变换为电压值会随所述控制信号的变化而变化的低压直流电，为所述电热体提供工作电压；
所述工作参数设定单元的输出端接所述温控单元的控制端，用于输出设置信号为所述温控单元设定工作参数；
所述温控单元的感温信号输入端接所述电热体的第三端头，控制端接所述工作参数设定单元的输出端，用于根据所述电热体输出的感温信号与所述工作参数设定单元输出的设置信号生成相应的控制信号。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述低压恒温控制装置还包括：
限压单元，输入端和输出端分别接所述功率变换单元的正电压输出端和控制信号输入端，用于将所述功率变换单元输出的低压直流电的电压值限定在安全电压范围内。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述高压整流滤波单元包括：

电容C1、扼流线圈L1、电容C2、整流桥BD1及滤波电容C3；
所述电容C1的第一端和第二端为所述高压整流滤波单元的交流电压输入端，所述扼流线圈L1的第一输入端和第二输入端分别接所述电容C1的第一端和第二端，所述电容C2连接于所述扼流线圈L1的第一输出端和第二输出端，所述整流桥BD1的第一输入端和第二输入端分别连接所述扼流线圈L1的第一输出端和第二输出端，所述滤波电容C3的正极和负极分别为所述高压整流滤波单元的正电压输出端和负电压输出端，且分别与所述整流桥BD1的正电压输出端和负电压输出端连接，所述整流桥BD1的负电压输出端为高压电源地。

[权利要求 4]

如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述功率变换单元包括：

电容C4、电阻R1、二极管D1、电阻R2、NMOS管Q1、二极管D2、电阻R3、变压器T1、光耦U6、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、电容C9、电容C10、电容C11、电容C12、脉冲调制器U5、电阻R21、电解电容C13、电阻R22、二极管D9、二极管D3、电解电容C7、电感L2及电解电容C5；所述变压器T1的初级线圈的第一端为所述功率变换单元的正电压输入端，所述电容C4的第一端和所述电阻R1的第一端共接于所述变压器T1的初级线圈的第一端，所述电容C4的第二端和所述电阻R1的第二端共接于所述二极管D1的阴极，所述二极管D1的阳极与所述变压器T1的初级线圈的第二端共接于所述NMOS管Q1的漏极，所述NMOS管Q1的源极接所述电阻R2的第一端，所述电阻R2的第二端为所述功率变换单元的负电压输入端，所述NMOS管Q1的栅极接所述二极管D2的阳极，所述电阻R3连接于所述二极管D2的阳极与阴极之间，所述二极管D2的阴极接所述脉冲调制器U5的输出脚，所述电阻R18连接于所述脉冲调制器U5的RT/CT脚与参考电压输出脚之间，所述电阻R19连接于所述脉冲调制器U5的补偿脚与参考电压输出脚之间，所

述电阻R20连接于所述NMOS管Q1的源极与所述脉冲调制器U5的电流取样脚之间，所述电容C9的第一端、所述电容C10的第一端、所述电容C11第一端及所述电容C12的第一端分别接所述脉冲调制器U5的参考电压输出脚、RT/CT脚、补偿脚及电流取样脚，且所述电容C9的第二端、所述电容C10的第二端、所述电容C11第二端及所述电容C12的第二端共接于高压电源地，所述电阻R21的第一端接所述高压整流滤波单元的正电压输出端，所述电阻R21的第二端同时与所述脉冲调制器U5的电源脚、所述电阻R22的第一端及所述电解电容C13的正极相连接，所述电阻R22的第二端接所述二极管D9的阴极，所述二极管D9的阳极接所述变压器T1的辅助线圈的第一端，所述变压器T1的辅助线圈的第二端、所述脉冲调制器U5的地脚及所述电解电容C13的负极共接于高压电源地，所述二极管D3的阳极和所述电解电容C7的负极分别接所述变压器T1的次级线圈的第一端和第二端，所述二极管D3的阴极与所述电解电容C7的正极共接于所述电感L2的第一端，所述电感L2的第二端为所述功率变换单元的正电压输出端且与所述电解电容C5的正极连接，所述电解电容C5的负极为所述功率变换单元的负电压输出端，且同时与所述电解电容C7的负极连接，所述功率变换单元的负电压输出端为低压电源地，所述光耦U6中发光二极管的阳极为所述功率变换单元的控制信号输入端，所述光耦U6中发光二极管的阴极接低压电源地，所述光耦U6中光敏三极管的集电极连接所述电阻R17的第一端，所述电阻R17的第二端接所述脉冲调制器U5的补偿脚，所述光耦U6中光敏三极管的发射极接高压电源地。

[权利要求 5]

如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述工作参数设定单元包括：

微控制器U1、第一按键、第二按键、第三按键、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R7及显示器U2；

所述微控制器U1的第一通用输入输出口、第二通用输入输出口及

第三通用输入输出接口分别接所述第一按键的第一端、所述第二按键的第一端及所述第三按键的第一端，所述第一按键的第二端、所述第二按键的第二端及所述第三按键的第二端共接于所述低压电源地，所述电阻R4的第一端、所述电阻R5的第一端、所述电阻R6的第一端及所述电阻R7的第一端分别接所述微控制器U1的第四通用输入输出接口、第五通用输入输出接口、第六通用输入输出接口及第七通用输入输出接口，且所述电阻R4的第二端、所述电阻R5的第二端、所述电阻R6的第二端及所述电阻R7的第二端共接形成所述工作参数设定单元的输出端，所述显示器U2连接所述微控制器U1。

[权利要求 6]

如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述工作参数设定单元包括可调电阻VR1和电阻R24，所述可调电阻VR1的第一端为所述工作参数设定单元的输出端，所述电阻R24连接于所述可调电阻VR1的第二端与低压电源地之间。

[权利要求 7]

如权利要求1所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述温控单元包括：

NPN型三极管Q2、电阻R8、稳压二极管ZD1、电解电容C6、电阻R9、二极管D5、电阻R10、电阻R11、电阻R12、电阻R13、电阻R14、电解电容C8、二极管D6、运算放大器U3、二极管D7、运算放大器U4、二极管D8、电阻R15及电阻R16；

所述NPN型三极管Q2的集电极为所述温控单元的正电源端，所述电阻R8连接于所述NPN型三极管Q2的集电极与基极之间，所述稳压二极管ZD1的阴极接所述NPN型三极管Q2的基极，所述稳压二极管ZD1的阳极为所述温控单元的负电源端且与低压电源地连接，所述电解电容C6的正极和负极分别接所述NPN型三极管Q2的发射极和低压电源地，所述电阻R9的第一端接所述电解电容C6的正极，所述二极管D5的阳极同时与所述电阻R9的第二端及所述运算放大器U4的同相输入端连接，所述运算放大器U4的同相输入端为

所述温控单元的感温信号输入端，所述二极管D5的阴极接所述电阻R10的第一端，所述电阻R10的第二端同时与所述运算放大器U3的同相输入端及所述电解电容C8的正极连接，所述电解电容C8的负极接低压电源地，所述电阻R11的第一端和所述电阻R12的第一端共接于所述电阻R9的第一端，所述电阻R11的第二端与所述电阻R13的第一端共接于所述运算放大器U3的反相输入端，所述电阻R12的第二端为所述温控单元的控制端且同时与所述运算放大器U4的反相输入端及所述电阻R14的第一端连接，所述电阻R13的第二端与所述电阻R14的第二端共接于低压电源地，所述二极管D6的阴极接所述运算放大器U3的同相输入端，所述运算放大器U3的输出端与所述二极管D6的阳极共接于所述二极管D7的阳极，所述电阻R15连接于所述运算放大器U4的反相输入端和输出端之间，所述二极管D8的阳极接所述运算放大器U4的输出端，所述二极管D7的阴极与所述二极管D8的阴极共接于所述电阻R16的第一端，所述电阻R16的第二端为所述温控单元的控制信号输出端。

[权利要求 8]

如权利要求2所述的低压恒温控制装置，其特征在于，所述限压单元包括稳压二极管ZD2和电阻R23，所述稳压二极管ZD2的阴极为所述限压单元的输入端，所述稳压二极管ZD2的阳极接所述电阻R23的第一端，所述电阻R23的第二端为所述限压单元的输出端与所述功率变换单元的控制信号输入端连接。

[权利要求 9]

一种电热毯，其特征在于，所述电热毯包括如权利要求1-8任一项所述的低压恒温控制装置。