



(21) 申请号 201310739766. 7

(22) 申请日 2013. 12. 30

(71) 申请人 中国科学院生物物理研究所
地址 100101 北京市朝阳区大屯路 15 号

(72) 发明人 贾策 徐涛 张翔 仓怀兴
罗志勇 纪伟 孟涛 付彦辉

(51) Int. Cl.
G05D 23/30(2006. 01)

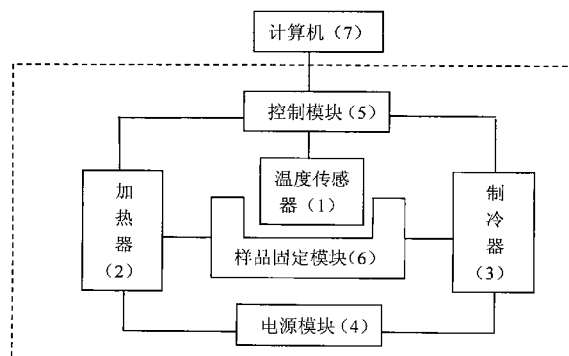
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于生物显微成像系统中的温度控制装置

(57) 摘要

本发明是在生命科学研究领域应用的一种用于控制生物显微成像系统中样品温度的控制装置,包括温度传感器、制冷器、加热器、电源模块、控制模块和样品固定模块。制冷器和加热器被固定在样品固定模块;温度传感器放入样品固定模块中,用于测量该模块中样品的温度。控制模块根据温度传感器检测到的温度信息自动控制制冷器或加热器工作:如样品固定模块中温度过高,控制模块就会控制制冷器工作,降低样品固定模块中的温度;如样品固定模块中温度过低,控制模块便控制加热器工作使之升温,从而将样品固定模块中的样品温度控制在预设值的小范围内波动。本发明还可通过控制模块的通讯接口与计算机进行数据交换,通过计算机读取温度、显示温度及设定温度。



1. 一种用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于包括温度传感器(1)、加热器(2)、制冷器(3)、电源模块(4)、控制模块(5)和样品固定模块(6)。其中,加热器(2)和制冷器(3)固定在样品固定模块(6)上;温度传感器(1)放入样品固定模块(6)中,以测量样品固定模块(6)中的温度;控制模块(5)能够接收温度传感器(1)的信号,控制加热器(2)和制冷器(3)工作;控制模块(5)能够与计算机(7)进行通讯。

2. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述温度传感器(1)为热电阻或热电偶。

3. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述加热器(2)为半导体加热元件。

4. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述制冷器(3)为半导体制冷器。

5. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述电源模块(4)为能够输出直流电压的标准电源模块。

6. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述控制模块(5)包括单片机(51)、固态继电器1(52)、固态继电器2(53)、温度传感器芯片(54)和通讯接口(55)。其中控制模块(5)中单片机(51)可以为单片机或微处理器;控制模块(5)固态继电器1(52)和固态继电器2(53)分别用于控制加热器(2)和制冷器(3)的工作;控制模块(5)中温度传感器芯片(54)与温度传感器(1)连接,并用于测量样品固定模块(6)中样品温度,并将温度值转换为数字值传送给单片机(51);控制模块(5)中通讯接口(55)用于与计算机(7)进行通讯。

7. 根据权利要求5所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述通讯接口(55)为标准通信接口。

8. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述样品固定模块(6)包括支架(61)、固定架(62)和玻片(63)。

9. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述样品固定模块(6)中支架(61)、固定架(62)所用材料为铝、铜或不锈钢等导体材料。

10. 根据权利要求1所述的用于生物显微成像系统中的温度控制装置,其特征在于:所述样品固定模块(6)中玻片(63)所用材料为透明的玻璃或塑料材质。

一种用于生物显微成像系统中的温度控制装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及的领域为生命科学研究领域,本发明设计了一个用于生物显微成像系统中的温度控制装置,可用于控制生物显微成像实验中的观测样品的温度。

背景技术：

[0002] 在长时间观测生物样品的显微成像实验中,需要把温度控制在一个比较恒定的范围内,因为温度会对生物样品的焦面产生影响,如温度的变化会使生物样品的焦面发生偏移,从而拍摄到不清晰的样品图像。目前,国内外生物研究领域往往采用的温度控制方式为风扇或水循环,这两种方式都需要一个较大的空间,往往系统体积庞大,系统安装复杂,价格昂贵,而且影响实验操作。因此需要一种简单灵巧、低成本而且使用方便的温度控制装置。

发明内容：

[0003] 本发明是针对现有方法存在的不足而设计的一种可简单灵巧、价格便宜而且使用方便的用于生物显微成像系统中的温度控制装置。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:温度控制装置,包括温度传感器 1、制加热器 2、制冷器 3、电源模块 4、控制模块 5 和样品固定模块 6。其中,加热器 2 和制冷器 3 固定在样品固定模块 6 上;温度传感器 1 放入样品固定模块 6,以测量样品固定模块 6 中样品的温度;控制模块 5 能够接收温度传感器 1 的信号,控制加热器 2 和制冷器 3 工作;控制模块 5 能够与计算机 7 进行通讯。

[0005] 所述温度传感器 1 为热电阻或热电偶。

[0006] 所述加热器 2 为半导体加热元件。

[0007] 所述制冷器 3 为半导体制冷器。

[0008] 所述电源模块 4 为能够输出直流电压的标准电源模块。

[0009] 所述控制模块 5 包括单片机 (51)、同态继电器 1 (52)、固态继电器 2 (53)、温度传感器芯片 (54) 和通讯接口 (55)。其中,

[0010] 控制模块 5 中单片机 (51) 为控制模块 5 的控制中心;

[0011] 控制模块 5 中固态继电器 1 (52) 和固态继电器 2 (53) 分别用于控制加热器 2 和制冷器 3 的工作;

[0012] 控制模块 5 中温度传感器芯片 (54) 与温度传感器 1 连接,并用于测量样品固定模块 6 中样品温度,并将温度值转换为数字值传送给单片机 (51);

[0013] 控制模块 5 中通讯接口 (55) 用于与计算机 7 进行通讯。

[0014] 所述单片机 (51) 可以为单片机或微处理器。

[0015] 所述通讯接口 (55) 为标准通信接口。

[0016] 所述样品固定模块 6 中包括支架 (61)、固定架 (62) 和玻片 (63)。

[0017] 所述样品固定模块 6 中支架 (61)、固定架 (62) 所用材料为铝、铜或不锈钢等导体

材料。

[0018] 所述样品固定模块 6 中玻片 (63) 所用材料为透明的玻璃或塑料材质。

[0019] 本发明的有益效果在于:本发明提供的温度控制装置,包括温度传感器、制冷器、加热器、电源模块、控制模块和样品固定模块。加热器和制冷器被固定在样品固定模块上;温度传感器放入样品固定模块中,用于测量样品固定模块中样品的温度。控制模块根据温度传感器检测到的温度信息自动控制加热器或制冷器工作,用以对样品固定模块中的样品加热或制冷:当样品固定模块中的温度过高时,控制模块就会控制制冷器工作,降低样品固定模块中的温度;当样品固定模块中的温度过低时,控制模块便控制加热器工作,使样品固定模块中的温度升高。同时本发明还可以通过控制模块的通讯接口与计算机进行数据交换,通过计算机读取温度、显示温度,以及设定温度。本发明可自动调节样品固定模块中的温度,将样品固定模块中的温度精确控制在一个设定的范围内,以确保生物显微成像实验研究可以在设定的温度下进行。

附图说明:

[0020] 图 1 是本发明的系统结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明的样品固定模块 (6) 结构示意图。

[0022] 图 3 是本发明的控制模块 (5) 结构示意图。

[0023] 图 4 是单片机主程序执行流程图。

[0024] 图 5 是单片机温度控制子程序执行流程图。

[0025] 图 6 是单片机串口中断程序执行流程图。

[0026] 图中主要组件符号:1- 温度传感器,2- 加热器,3- 制冷器,4- 电源模块,5- 控制模块,6- 样品固定模块,7- 计算机,51- 单片机,52- 固态继电器 1,53- 固态继电器 2,54- 温度传感器芯片,55- 通讯接口,61- 支架,62- 固定架,63- 玻片。

具体实施方式:

[0027] 以下结合附图实施例对本发明做进一步详细描述。

[0028] 如图 1 所示,是本发明的系统结构示意图。温度控制装置包括温度传感器 1、加热器 2、制冷器 3、电源模块 4、控制模块 5 和样品固定模块 6。加热器 2 为半导体加热元件,制冷器 3 为半导体制冷器。加热器 2 和制冷器 3 和都被固定在样品固定模块 6 上,其中加热器 2 和制冷器 3 与样品固定模块 6 之间填充导热硅胶,用以增加热传导效率。温度传感器 1 为热电阻或热电偶,放入样品固定模块 6 中,用于测量样品固定模块 6 中样品的温度。控制模块 5 接收温度传感器 1 的信号,并控制加热器 2 和制冷器 3 的工作,当样品固定模块 6 中的温度过高时,控制模块 5 就会控制制冷器 2 工作,降低样品固定模块 6 中的温度;当样品固定模块 6 中的温度过低时,控制模块 5 便控制加热器工作,使样品固定模块 6 中的温度升高。控制模块 5 能够与计算机 7 进行通讯。电源模块 4 采用能够输出直流电压的标准电源模块。

[0029] 如图 2 所示,为本实施例的样品固定模块 6 结构示意图。样品固定模块 6 包括支架 61、固定架 62 和玻片 63。其中固定模块 6 中支架 61、固定架 62 所用材料为铝、铜或不锈钢等金属材料加工成型。固定模块 6 中玻片 63 所用材料为透明的玻璃或塑料材质,玻片厚

度为 $\sim 1\text{mm}$,可为方形或圆形。玻片 63 放置在支架 61,固定架 62 压在玻片 63 上用于固定玻片 63,样品放置在玻片 63 上,显微镜物镜可以从玻片 63 底部,也可以从顶部观测样品。

[0030] 如图 3 所示,为本实施例的控制模块 5 的结构示意图。该模块包括单片机 51、固态继电器 1(52)、固态继电器 2(53)、温度传感器芯片 54 和通讯接口 55。其中单片机 51 为控制模块 5 的控制中心,可为单片机或微处理器;固态继电器 1(52) 和固态继电器 2(53) 分别用于控制加热器 2 和制冷器 3 的工作,当单片机 51 的 I01 输出高电平时,固态继电器 1(52) 导通,加热器 2 工作;当单片机 51 的 I02 输出高电平时,固态继电器 2(53) 导通,制冷器 3 工作。温度传感器芯片 54 用于与温度传感器 1 连接,并用于测量样品固定模块 6 中样品温度,并将温度值转换为数字值传送给单片机 51;通讯接口 55 可以是 RS232,也可以是 USB 或其他标准的通信接口,负责完成单片机 51 与计算机 7 之间的通讯。

[0031] 本发明实现温度控制的过程如下:

[0032] 如图 4 所示,当控制装置启动后,单片机 51 会等待计算机 7 发送过来的串口命令,当计算机 7 将串口命令发送过来时,单片机 51 会执行串口中断程序,将命令字符存储在单片机的 RAM(Random Access Memory) 中,直到遇到命令结束标志字符,表示数据接收完成,进入解码命令的步骤,否则回到接收串口命令的步骤,继续接收串口命令。命令接收完成后,单片机就对命令进行解析,并判断命令的类型,若该命令为设置温度控制命令,则进入温度控制子程序执行;若该命令为停止温度控制命令,则设置停止温度控制标志,从而中断温度控制子程序,继续返回等待计算机 7 发送命令。

[0033] 上述过程中,如图 5 所示温度控制子程序执行流程图,进入温度控制子程序后,先设置参数,包括单片机 51 各引脚电平,设置预设温度值,然后初始化温度传感器芯片 54,并启动温度传感器芯片 54。单片机 51 读出温度传感器芯片 54 测量的温度值,并与预设温度值进行比较,如果测量值小于预设值,单片机 51 的 I01 输出高电平, I02 输出低电平,固态继电器 1(52) 接通,加热器 2 工作,使样品固定装置 6 中温度升高;如果测量值大于预设值,单片机 51 的 I02 输出高电平, I01 输出低电平,固态继电器 2(53) 接通,制冷器 3 工作,使样品固定装置 6 中温度升高降低;否则单片机 51 的 I01 和 I02 都输出低电平,固态继电器 1(52) 和固态继电器 2(53) 都断开,加热器 2 和制冷器 3 都停止工作,样品固定装置 6 中温度处于保持状态。

[0034] 上述过程中,如图 6 所示串口中断程序执行流程图,在进入串口中断程序后,首先判断该命令是否为有效字符,就是将命令的第一个字符与预先定义的字符进行比较,若该字符与其中一个预定义的字符相同,则为有效字符,否则为无效字符。如果是有效字符,就表示后面发送过来的是有效的命令字符,单片机需要将后面的接收到的命令字符存储在一个数组中,同时结束该串口中断程序,返回主程序,等待接收下一个命令字符;如果不是有效字符,则不进行存储,直接结束该串口中断程序,返回主程序,使单片机处于循环待机状态。

[0035] 本发明的工作流程是:首先将待检测的样品放入玻片 63 上,然后把玻片 63 放到支架 61 上,再用固定架 62 将样玻片 63 与支架 61 一同固定,温度传感器 1 紧贴固定架 62 插入到样品固定模块 6 中,为提高热传导效率以及保持样品的活性,在样品固定模块 6 中加入培养液。在计算机 7 中将要设定的温度通过通讯接口 55 传送到单片机 51 中,单片机 51 以 10Hz 的频率采集温度信号,实时监测样品固定模块 6 中的温度。若样品固定模块 6 中检测

到的温度值比设定的温度值小,则接通固态继电器 1(52),加热器 2 工作,同时断开固态继电器 2(53),制冷器 3 停止工作,使样品固定模块 6 中的温度降低至设定值附近;反之,若样品固定模块 6 中检测到的温度值比设定的温度值大,则接通继电器 2(53),制冷器 3 工作,同时断开继电器 1(52),加热器 3 停止工作,使样品固定模块 6 中的温度升高至设定值附近。本发明可自动调节样品固定模块 6 中的温度,将样品固定模块 6 中的温度精确控制在设定的范围内,确保生物样品显微成像实验在设定的温度下进行。

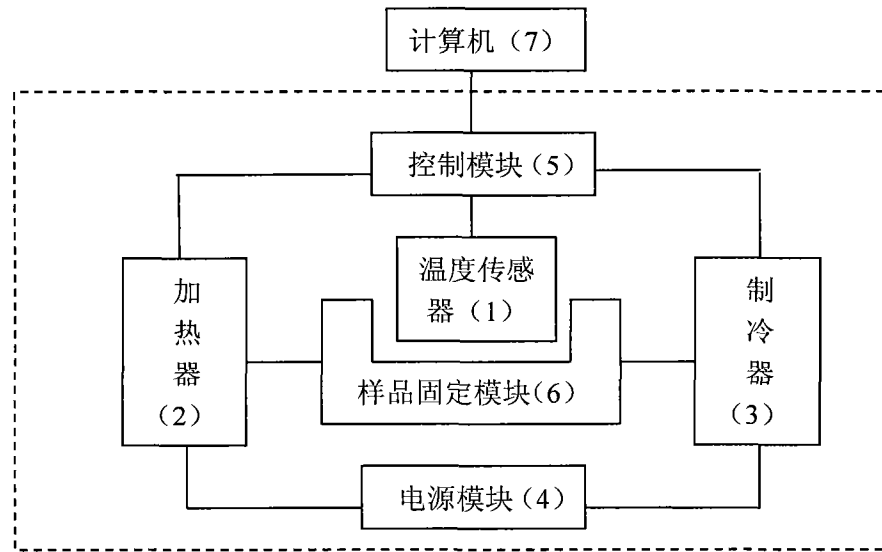


图 1

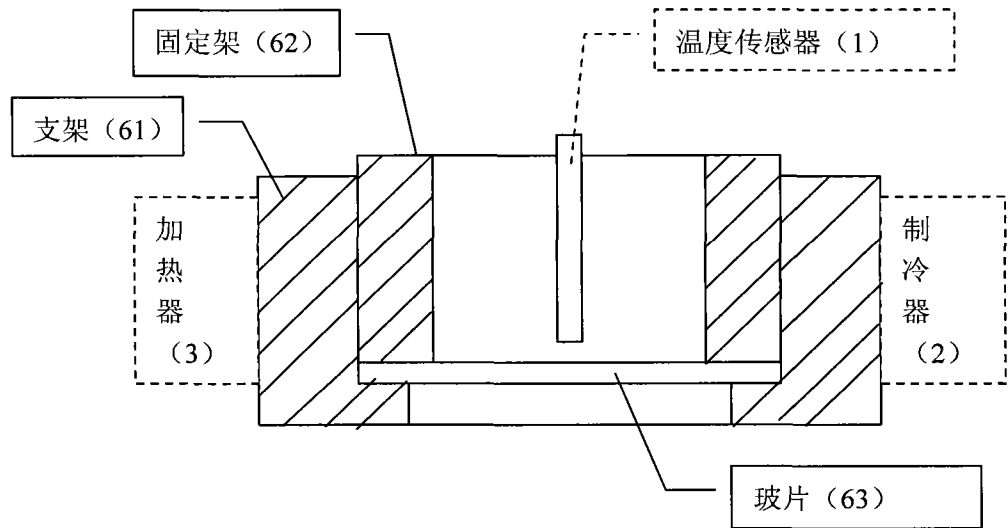


图 2

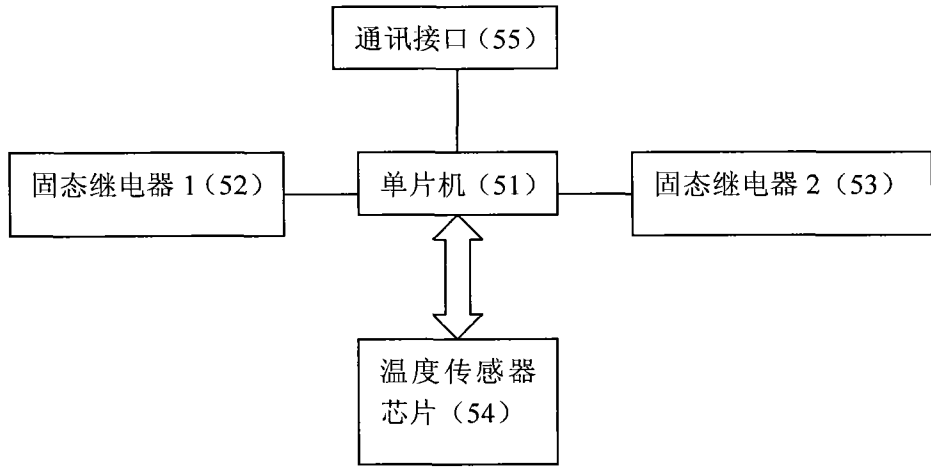


图 3

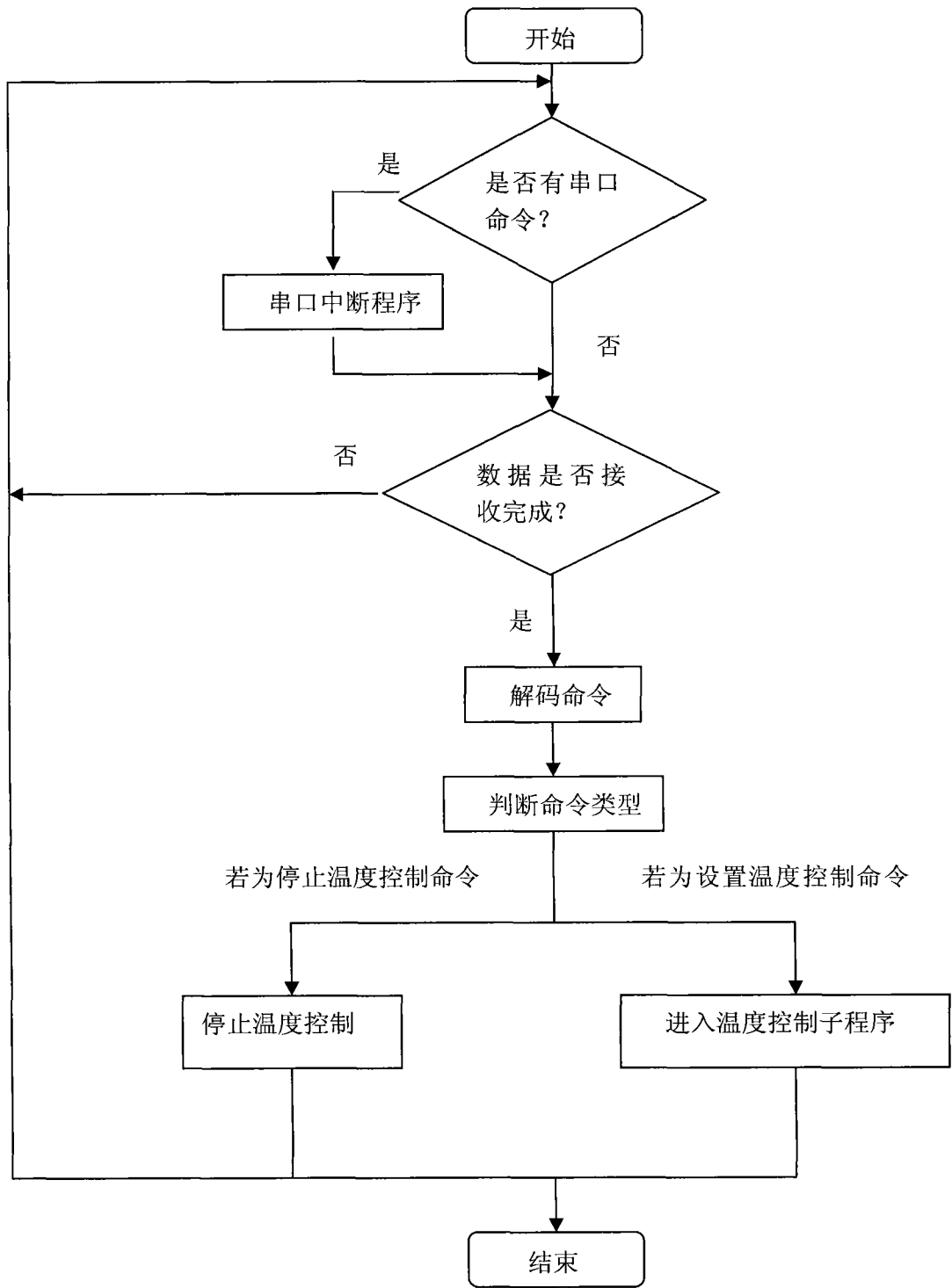


图 4

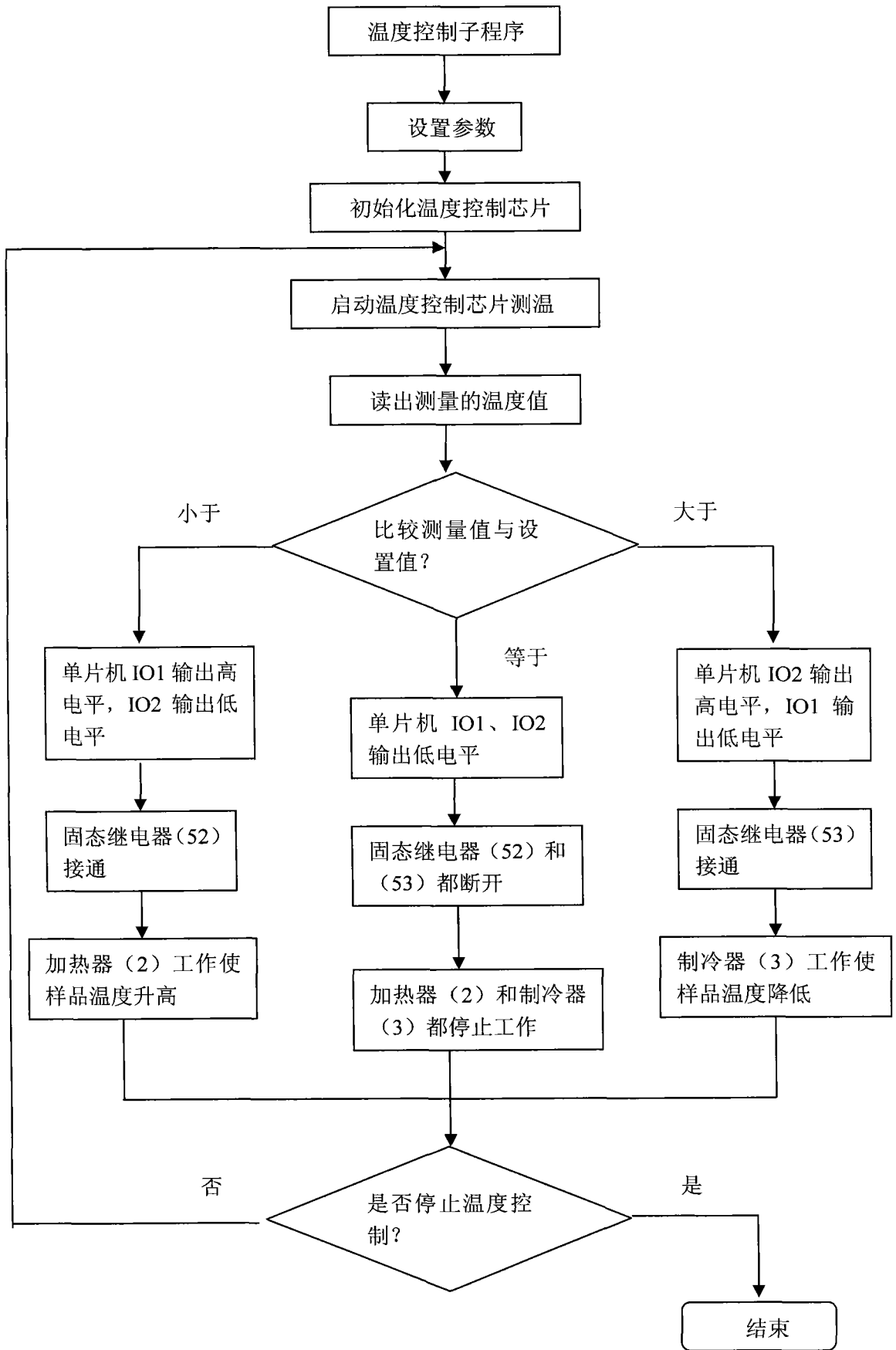


图 5

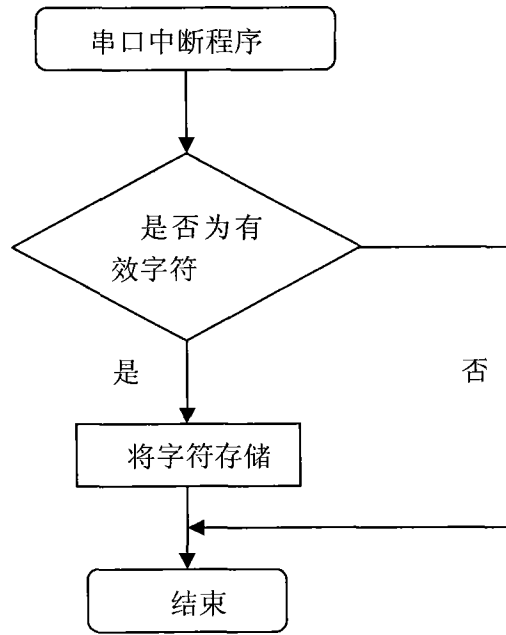


图 6