



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107390741 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201710637380.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.07.31

G05D 23/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107390741 A

(56)对比文件

CN 106020269 A,2016.10.12,

CN 104133507 A,2014.11.05,

CN 103309373 A,2013.09.18,

CN 102231084 A,2011.11.02,

(43)申请公布日 2017.11.24

(73)专利权人 北京宇航系统工程研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号
内35栋

专利权人 中国运载火箭技术研究院

审查员 贺晓锋

(72)发明人 王淑炜 张素明 王之平 黄晨

阎小涛 汪文明 文艺 韩雨桐

岳玮 徐晨 陈志会

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 陈鹏

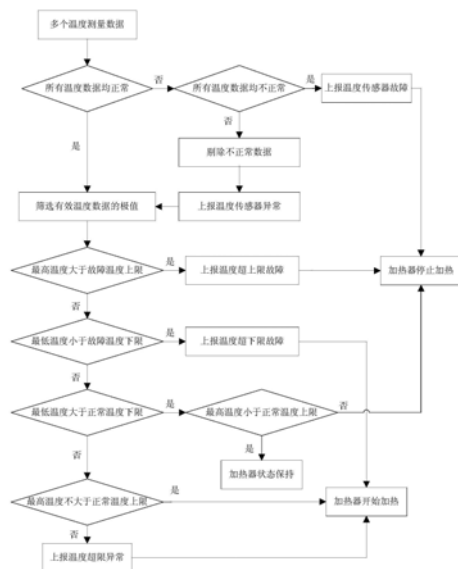
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种温度控制方法

(57)摘要

一种温度控制方法,用于完成多路温度测量数据的判断,同时剔除不正常数据、筛选最高温度和最低温度、进行温度数据判断、上报状态信息、输出加热控制指令,实现由温度测量到加热控制的闭环管理。所述温度控制方法采用温度控制系统实现,温度控制系统包括温度控制器、温度传感器网络、加热器网络和电源,其中温度控制器包括测温输入模块、CPU模块、加热器控制模块和电源转换模块;温度控制器模块变换、采集、判断温度数据以及采集加热器网络所有工作状态信息,产生加热器控制指令,控制加热器供电通路的接通和断开,实现温度闭环控制。



1. 一种温度控制方法,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一、根据温度传感器的测量范围,判断多个温度传感器测量的温度数据是否均正常;

步骤二、若所有温度数据均正常,则均属于有效数据,转入步骤五;若存在不正常的温度数据,判断所有温度数据是否均不正常;

步骤三、若所有温度数据均不正常,上报温度传感器故障,加热器停止加热,转入步骤十五;

步骤四、若有部分温度数据不正常,则剔除不正常数据,其余数据作为有效数据,上报温度传感器异常;

步骤五、在有效温度数据范围内,筛选出最高温度和最低温度,判断最高温度是否大于故障温度上限;

步骤六、若最高温度大于故障温度上限,上报温度超上限故障,加热器停止加热,转入步骤十五;

步骤七、若最高温度不大于故障温度上限,判断最低温度是否小于故障温度下限;

步骤八、若最低温度小于故障温度下限,上报温度超下限故障,加热器开始加热,转入步骤十五;

步骤九、若最低温度不小于故障温度下限,判断最低温度是否大于正常温度下限;

步骤十、若最低温度不大于正常温度下限,转入步骤十三;若最低温度大于正常温度下限,判断最高温度是否小于正常温度上限;

步骤十一、若最高温度小于正常温度上限,加热器状态保持不变,转入步骤十五;

步骤十二、若最高温度大于正常温度上限,加热器停止加热,转入步骤十五;

步骤十三、判断最高温度是否不大于正常温度上限,若最高温度不大于正常温度上限,加热器开始加热,转入步骤十五;

步骤十四、若最高温度大于正常温度上限,上报温度超限异常,加热器开始加热;

步骤十五、温度控制方法结束,再次输入新的温度数据进行判断控制。

2. 根据权利要求1所述的一种温度控制方法,其特征在于:采用温度控制系统实现;所述温度控制系统包括温度控制器、温度传感器网络、加热器网络和电源;其中所述温度控制器包括测温输入模块、CPU模块、加热器控制模块;所述温度传感器网络,包括多个带序号的独立温度传感器,用于从一个或多个温控对象获取多个温度测量数据;所述加热器网络,包括多个带序号的独立加热器,用于对一个或多个温控对象进行加热;电源用于对温度控制器进行供电;

采用温度控制系统实现温度控制方法的具体实现步骤如下:

步骤一、测温输入模块从温度传感器网络获取全部温度传感器电阻信号,将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号;根据CPU模块输入的控制指令中测量任一温控对象的多个传感器序号,将对应序号的传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器数据;

步骤二、测温输入模块采集加热器控制模块中所有加热器网络供电通路的接通和断开状态信息;测温输入模块将加热器网络所有供电通路的接通和断开状态信息、步骤一中多个带序号的温度传感器的数据输出给CPU模块;

步骤三、CPU模块根据温度传感器的测量范围,判断测量任一温控对象的多个带序号的温度传感器的温度数据是否均正常;

步骤四、若所有温度数据均正常,则均属于有效数据,转入步骤七;若存在不正常的温度数据,判断所有温度数据是否均不正常;

步骤五、若所有温度数据均不正常,CPU模块上报温度传感器故障,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;

步骤六、若有部分温度数据不正常,CPU模块剔除不正常数据,其余数据作为有效数据,上报温度传感器异常;

步骤七、CPU模块在有效温度数据范围内,筛选出最高温度和最低温度,判断最高温度是否大于故障温度上限;

步骤八、若最高温度大于故障温度上限,CPU模块上报温度超上限故障,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;

步骤九、若最高温度不大于故障温度上限,CPU模块判断最低温度是否小于故障温度下限;

步骤十、若最低温度小于故障温度下限,CPU模块上报温度超下限故障,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器开始加热,转入步骤十七;

步骤十一、若最低温度不小于故障温度下限,CPU模块判断最低温度是否大于正常温度下限;

步骤十二、若最低温度不大于正常温度下限,转入步骤十五;若最低温度大于正常温度下限,CPU模块判断最高温度是否小于正常温度上限;

步骤十三、若最高温度小于正常温度上限,将带有加热器序号的加热器当前供电通路的状态信息作为指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,保持加热器网络中相应序号加热器的供电通路状态,相应序号的加热器保持工作状态不变,转入步骤十七;

步骤十四、若最高温度大于正常温度上限,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;

步骤十五、CPU模块判断最高温度是否不大于正常温度上限,若最高温度不大于正常温度上限,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器开始加热,转入步骤十七;

步骤十六、若最高温度大于正常温度上限,CPU模块上报温度超限异常,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热

器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器开始加热;

步骤十七、CPU模块温度数据判断、加热器供电控制指令输出和信息上报结束,然后CPU模块将测量下一温控对象的多个传感器序号作为控制指令发送给测温输入模块,继续进行温度数据判断、加热器供电控制指令输出和信息上报。

3. 根据权利要求2所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述温度控制系统的测温输入模块包括传感器信号调理电路、多路选择控制电路、A/D电路;

传感器信号调理电路,用于从温度传感器网络获取全部温度传感器电阻信号,将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号,然后将温度传感器电压信号输出给多路选择控制器;

多路选择控制电路,根据CPU模块输入控制指令中的多个传感器序号,接收对应序号的传感器的电压信号,然后输出给A/D电路;

A/D电路,将传感器信号调理电路输入的温度传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器的数据;同时采集加热器控制模块中所有加热器网络供电通路的接通和断开状态信息;A/D电路将多个温度传感器数据、加热器网络所有供电通路的接通和断开状态信息输出给CPU模块。

4. 根据权利要求2所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述温度控制系统的加热控制器模块包括熔断器网络和光MOS网络;

熔断器网络,包括多个独立的熔断器,用于加热器网络的短路保护,每一个加热器均对应有一个熔断器;

光MOS网络,包括多个独立的带序号的光MOS继电器,每一个加热器均对应有一个光MOS继电器,光MOS继电器的序号与加热器序号一一对应;根据CPU模块输出的带加热器序号的控制指令,接通或断开相应序号的光MOS继电器,同时光MOS网络将所有光MOS继电器接通或断开的状态信息输出给测温输入模块。

5. 根据权利要求2所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述温度控制系统的温度控制器还包括电源转换模块,电源转换模块由电源供电,将电源供给的一次电源输出给加热器控制模块;同时电源转换模块将电源输入的一次电源进行变换,输出二次电源给测温输入模块、CPU模块和加热控制模块。

6. 根据权利要求5所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述温度控制系统的电源转换模块包括电源转换电路和电源熔断器;

电源转换电路,将电源供给的一次电源输出给加热器控制模块,同时将电源输入的一次电源进行变换,输出二次电源给测温输入模块、CPU模块和加热控制模块;

电源熔断器,用于测温输入模块、CPU模块和加热控制模块的短路保护。

7. 根据权利要求4所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述电源输出的正端依次通过熔断器网络和光MOS网络,输出至加热器网络中加热器的正端。

8. 根据权利要求6所述的一种温度控制方法,其特征在于:所述电源输出正端通过电源熔断器,输出至电源转换电路的正端。

一种温度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种温度控制方法。

背景技术

[0002] 在低温环境下,为保证环境温度敏感设备能够正常启动、工作,需要对温度敏感设备进行加热保温,使其工作在理想温度范围内,因此需要一种闭环的温度控制方法。传统的温控系统一般由温控器、加热组件、测温传感器等组成,采用硬件电路控制,利用比较器完成温度判断,再通过继电器开关对加热器进行接通和关断控制。这种传统的温控方法只适用于一个传感器测点对应一路加热器的简单控制,如果加热路数或传感器路数增多,需要成倍增加硬件判别电路,同时一个加热回路中配备一个温度传感器,存在因传感器故障导致整个加热回路失效的风险。

发明内容

[0003] 本发明的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供了一种温度控制方法。采用多路传感器和多路加热器的闭环控制方案,实现对温控对象准确、可靠地温控效果。

[0004] 本发明目的通过以下技术方案予以实现:

[0005] 一种温度控制方法,包括如下步骤:

[0006] 步骤一、根据温度传感器的测量范围,判断多个温度传感器测量的温度数据是否均正常;

[0007] 步骤二、若所有温度数据均正常,则均属于有效数据,转入步骤五;若存在不正常的温度数据,判断所有温度数据是否均不正常;

[0008] 步骤三、若所有温度数据均不正常,上报温度传感器故障,加热器停止加热,转入步骤十五;

[0009] 步骤四、若有部分温度数据不正常,则剔除不正常数据,其余数据作为有效数据,上报温度传感器异常;

[0010] 步骤五、在有效温度数据范围内,筛选出最高温度和最低温度,判断最高温度是否大于故障温度上限;

[0011] 步骤六、若最高温度大于故障温度上限,上报温度超上限故障,加热器停止加热,转入步骤十五;

[0012] 步骤七、若最高温度不大于故障温度上限,判断最低温度是否小于故障温度下限;

[0013] 步骤八、若最低温度小于故障温度下限,上报温度超下限故障,加热器开始加热,转入步骤十五;

[0014] 步骤九、若最低温度不小于故障温度下限,判断最低温度是否大于正常温度下限;

[0015] 步骤十、若最低温度不大于正常温度下限,转入步骤十三;若最低温度大于正常温度下限,判断最高温度是否小于正常温度上限;

[0016] 步骤十一、若最高温度小于正常温度上限,加热器状态保持不变,转入步骤十五;

- [0017] 步骤十二、若最高温度大于正常温度上限,加热器停止加热,转入步骤十五;
- [0018] 步骤十三、判断最高温度是否不大于正常温度上限,若最高温度不大于正常温度上限,加热器开始加热,转入步骤十五;
- [0019] 步骤十四、若最高温度大于正常温度上限,上报温度超限异常,加热器开始加热;
- [0020] 步骤十五、温度控制方法结束,再次输入新的温度数据进行判断控制。
- [0021] 上述温度控制方法,采用温度控制系统实现;所述温度控制系统包括温度控制器、温度传感器网络、加热器网络和电源;其中所述温度控制器包括测温输入模块、CPU模块、加热器控制模块;所述温度传感器网络,包括多个带序号的独立温度传感器,用于从一个或多个温控对象获取多个温度测量数据;所述加热器网络,包括多个带序号的独立加热器,用于对一个或多个温控对象进行加热;电源用于对温度控制器进行供电;
- [0022] 采用温度控制系统实现温度控制方法的具体实现步骤如下:
- [0023] 步骤一、测温输入模块从温度传感器网络获取全部温度传感器电阻信号,将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号;根据CPU模块输入的控制指令中测量任一温控对象的多个传感器序号,将对应序号的传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器数据;
- [0024] 步骤二、测温输入模块采集加热器控制模块中所有加热器网络供电通路的接通和断开状态信息;测温输入模块将加热器网络所有供电通路的接通和断开状态信息、步骤一中多个带序号的温度传感器的数据输出给CPU模块;
- [0025] 步骤三、CPU模块根据温度传感器的测量范围,判断测量任一温控对象的多个带序号的温度传感器的温度数据是否均正常;
- [0026] 步骤四、若所有温度数据均正常,则均属于有效数据,转入步骤七;若存在不正常的温度数据,判断所有温度数据是否均不正常;
- [0027] 步骤五、若所有温度数据均不正常,CPU模块上报温度传感器故障,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;
- [0028] 步骤六、若有部分温度数据不正常,CPU模块剔除不正常数据,其余数据作为有效数据,上报温度传感器异常;
- [0029] 步骤七、CPU模块在有效温度数据范围内,筛选出最高温度和最低温度,判断最高温度是否大于故障温度上限;
- [0030] 步骤八、若最高温度大于故障温度上限,CPU模块上报温度超上限故障,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;
- [0031] 步骤九、若最高温度不大于故障温度上限,CPU模块判断最低温度是否小于故障温度下限;
- [0032] 步骤十、若最低温度小于故障温度下限,CPU模块上报温度超下限故障,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号

的加热器开始加热,转入步骤十七;

[0033] 步骤十一、若最低温度不小于故障温度下限,CPU模块判断最低温度是否大于正常温度下限;

[0034] 步骤十二、若最低温度不大于正常温度下限,转入步骤十五;若最低温度大于正常温度下限,CPU模块判断最高温度是否小于正常温度上限;

[0035] 步骤十三、若最高温度小于正常温度上限,将带有加热器序号的加热器当前供电通路的状态信息作为指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,保持加热器网络中相应序号加热器的供电通路状态,相应序号的加热器保持工作状态不变,转入步骤十七;

[0036] 步骤十四、若最高温度大于正常温度上限,将带有加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器停止加热,转入步骤十七;

[0037] 步骤十五、CPU模块判断最高温度是否不大于正常温度上限,若最高温度不大于正常温度上限,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器开始加热,转入步骤十七;

[0038] 步骤十六、若最高温度大于正常温度上限,CPU模块上报温度超限异常,将带有加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块,加热器控制模块接收CPU模块输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通加热器网络中相应序号加热器的供电通路,相应序号的加热器开始加热;

[0039] 步骤十七、CPU模块温度数据判断、加热器供电控制指令输出和信息上报结束,然后CPU模块将测量下一温控对象的多个传感器序号作为控制指令发送给测温输入模块,继续进行温度数据判断、加热器供电控制指令输出和信息上报。

[0040] 上述温度控制方法,所述温控系统的测温输入模块包括传感器信号调理电路、多路选择控制电路、A/D电路;

[0041] 传感器信号调理电路,用于从温度传感器网络获取全部温度传感器电阻信号,将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号,然后将温度传感器电压信号输出给多路选择控制器;

[0042] 多路选择控制电路,根据CPU模块输入控制指令中的多个传感器序号,接收对应序号的传感器的电压信号,然后输出给A/D电路;

[0043] A/D电路,将传感器信号调理电路输入的温度传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器的数据;同时采集加热器控制模块中所有加热器网络供电通路的接通和断开状态信息;A/D电路将多个温度传感器数据、加热器网络所有供电通路的接通和断开状态信息输出给CPU模块。

[0044] 上述温度控制方法,所述温控系统的加热控制器模块包括熔断器网络和光MOS网络;

[0045] 熔断器网络,包括多个独立的熔断器,用于加热器网络的短路保护,每一个加热器均对应有一个熔断器;

[0046] 光MOS网络,包括多个独立的带序号的光MOS继电器,每一个加热器均对应有一个光MOS继电器,光MOS继电器的序号与加热器序号一一对应;根据CPU模块输出的带加热器序号的控制指令,接通或断开相应序号的光MOS继电器,同时光MOS网络将所有光MOS继电器接通或断开的状态信息输出给测温输入模块。

[0047] 上述温度控制方法,所述温控系统的温度控制器还包括电源转换模块,电源转换模块由电源供电,将电源供给的一次电源输出给加热器控制模块;同时电源转换模块将电源输入的一次电源进行变换,输出二次电源给测温输入模块、CPU模块和加热控制模块。

[0048] 上述温度控制方法,所述温控系统的电源转换模块包括电源转换电路和电源熔断器;

[0049] 电源转换电路,将电源供给的一次电源输出给加热器控制模块,同时将电源输入的一次电源进行变换,输出二次电源给测温输入模块、CPU模块和加热控制模块;

[0050] 电源熔断器,用于测温输入模块、CPU模块和加热控制模块的短路保护。

[0051] 上述温度控制方法,所述电源输出的正端依次通过熔断器网络和光MOS网络,输出至加热器网络中加热器的正端。

[0052] 上述温度控制方法,所述电源输出正端通过电源熔断器,输出至电源转换电路的正端。

[0053] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果:

[0054] (1)、本发明的温度控制方法,具备测量温度数据判断、温控对象加热控制和温控效果实时上报能力,形成了完整的闭环控制效果,有利于自动化控制和自动化测试;

[0055] (2)、本发明的温度控制方法,适用于多路温度传感器和多路加热器的工作模式,部分传感器发生故障或失效的情况下,不影响整个温度控制系统的工作;

[0056] (3)、本发明的温度控制方法采用温度控制系统实现,温度闭环控制以CPU模块为核心完成,替代了传统硬件判断电路,有利于提升温度控制系统工作的可靠性。

附图说明

[0057] 图1为本发明方法采用的温度控制系统的结构示意图;

[0058] 图2为本发明方法的判断步骤流程图。

具体实施方式

[0059] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步详细描述。

[0060] 图1给出了本发明方法采用的温度控制系统的结构示意图,包括温度控制器100、温度传感器网络200、加热器网络300和电源400。

[0061] 温度控制器100包括测温输入模块110、CPU模块120、加热器控制模块130和电源转换模块140;温度传感器网络200包括多个带序号独立的温度传感器,用于从一个或多个温控对象获取多个温度测量数据;加热器网络300包括多个带序号独立的加热器,用于对一个或多个温控对象进行加热;电源400对温度控制器100进行供电,并通过温度控制器100间接对加热器网络300进行供电。

[0062] 测温输入模块110包括传感器信号调理电路111、多路选择控制电路112、A/D电路

113;加热控制器模块130包括熔断器网络131和光MOS网络132;电源转换模块140包括电源熔断器141和电源转换电路142。

[0063] 温度传感器网络200,包括多个独立的温度传感器,用于从一个或多个温控对象获取多个温度测量数据,输出给测温输入模块110中的传感器信号调理电路111。

[0064] 温度传感器网络200将全部温度传感器的电阻信号输出给传感器信号调理电路111;传感器信号调理电路111将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号,然后将温度传感器电压信号输出给多路选择控制器112;多路选择控制电路112根据CPU模块120输入的控制指令中的多个传感器序号,接收对应序号的传感器的电压信号,然后输出给A/D电路113;A/D电路113将温度传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器的数据,A/D电路113同时采集加热器控制模块130中加热器网络300所有供电通路的接通和断开状态信息,即光MOS网络132中各光MOS继电器的接通、断开状态信息,A/D电路113将多个温度传感器数据、加热器网络300所有供电通路的接通和断开状态信息输出给CPU模块120。

[0065] CPU模块120对多个带序号的温度传感器的数据进行判断,输出带加热器序号的供电控制指令给加热器控制模块130,对存在异常和故障的状态上报信息1。其中CPU模块内嵌了所有温控对象的序号和温度传感器的测量范围,同时存储了测量每个温控对象的温度传感器的序号以及加热每个温控对象的加热器的序号。CPU模块120通过任何一个温度传感器的序号,可根据该温度传感器的序号确定温控对象的序号,然后根据温控对象的序号确定加热该温控对象的所有加热器的序号。在温度控制过程中,CPU模块120对任何一个温度传感器的温度测量数据进行判断后,根据该温度传感器的序号可确定温控对象的序号,然后确定该温控对象对应的所有加热器的序号,输出带加热器序号的供电通路接通或断开控制指令给加热器控制模块130,加热器序号与光MOS继电器序号一一对应,加热器控制模块130根据加热器序号控制相应光MOS继电器的接通与断开,实现对该温控对象对应的所有加热器进行供电控制。

[0066] 图2给出了温控方法对任一温控对象的温度测量数据判断的流程图,具体步骤为:

[0067] (1)、测温输入模块110从温度传感器网络200获取全部温度传感器电阻信号,将全部温度传感器电阻信号转换为温度传感器电压信号;根据CPU模块120输入的控制指令中测量任一温控对象的多个传感器序号,将对应序号的传感器电压信号进行模数转换,得到多个带序号的温度传感器数据;

[0068] (2)、测温输入模块110采集加热器控制模块130中所有加热器网络300供电通路的接通和断开状态信息;测温输入模块110将加热器网络300所有供电通路的接通和断开状态信息、步骤(1)中多个带序号的温度传感器的数据输出给CPU模块120;

[0069] (3)、CPU模块120根据温度传感器的测量范围,典型值为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$,判断任一温控对象的多个温度传感器测量的温度数据是否均正常;

[0070] (4)、若所有温度数据均在测量范围内,则均属于有效数据,转入步骤(7);若存在不正常的温度数据,即温度数据超出了测量范围,则判断所有温度数据是否均不正常;

[0071] (5)、若所有温度数据均不正常,CPU模块120上报温度传感器故障,CPU模块120将带加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开相应序号的加热器供电通路,加热器网

络300中的相应加热器停止加热,转入步骤(17);

[0072] (6)、若有部分温度数据不正常,CPU模块120剔除不正常数据,其余数据作为有效数据,上报温度传感器异常;

[0073] (7)、CPU模块120在有效温度数据范围内,筛选出最高温度和最低温度,判断最高温度是否大于故障温度上限,典型的故障温度上限为80℃;

[0074] (8)、若最高温度大于80℃,CPU模块120上报温度超上限故障,CPU模块120将带加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开相应序号的加热器供电通路,加热器网络300中的相应加热器停止加热,转入步骤(17);

[0075] (9)、若最高温度不大于80℃,CPU模块120判断最低温度是否小于故障温度下限,典型的故障温度下限为0℃;

[0076] (10)、若最低温度小于0℃,CPU模块120上报温度超下限故障,CPU模块120将带加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通相应序号的加热器供电通路,加热器网络300中的相应加热器开始加热,转入步骤(17);

[0077] (11)、若最低温度不小于0℃,CPU模块120判断最低温度是否大于正常温度下限,典型的正常温度下限为10℃;

[0078] (12)、若最低温度不大于10℃,转入步骤(15);若最低温度大于10℃,CPU模块120判断最高温度是否小于正常温度上限,典型的正常温度上限为60℃;

[0079] (13)、若最高温度小于60℃,CPU模块120将带加热器序号的加热器当前供电通路的状态信息作为指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,保持相应序号的加热器供电通路不变,加热器网络300中的相应加热器工作状态不变,转入步骤(17);

[0080] (14)、若最高温度大于60℃,CPU模块120将带加热器序号的停止加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,断开相应序号的加热器供电通路,加热器网络300中的相应加热器停止加热,转入步骤(17);

[0081] (15)、CPU模块120判断最高温度是否不大于正常温度上限,典型的正常温度上限为60℃,若最高温度不大于60℃,CPU模块120将带加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通相应序号的加热器供电通路,加热器网络300中的相应加热器开始加热,转入步骤(17);

[0082] (16)、若最高温度大于60℃,CPU模块120上报温度超限异常,CPU模块120将带加热器序号的开始加热指令输出给加热器控制模块130,加热器控制模块130接收CPU模块120输入的带加热器序号的供电控制指令后,接通相应序号的加热器供电通路,加热器网络300中的相应加热器开始加热,CPU模块120上报温度超限异常;

[0083] (17)、本温控对象的温度判断控制结束,CPU模块120输出测温数据输入指令给测温输入模块110,测温输入模块110将下一温控对象的多个带序号的温度数据输出给CPU模块120。

[0084] 光MOS网络132包括多个带序号的独立光MOS继电器,每一个加热器均对应有一个光MOS继电器,光MOS继电器的序号与加热器序号一一对应;光MOS网络根据CPU模块120输入的带加热器序号的控制指令,用于接通或断开相应加热器供电通路上的光MOS继电器,同时光MOS网络将所有光MOS继电器接通或断开的状态信息输出给测温输入模块110中的A/D电路113。

[0085] 电源400将一次电源输出给电源转换模块140,同时间接输出至加热器控制模块130;电源转换模块140将一次电源变换为二次电源输出给测温输入模块110、CPU模块120和加热控制模块130;在电源400和电源转换电路142之间设置电源熔断器141,用于实现对测温输入模块110、CPU模块120和加热控制模块130的短路保护。在电源400和光MOS网络132之间设置熔断器网络131,熔断器网络131包括多个独立的熔断器,每一个加热器均对应有一个熔断器。加热器控制模块130通过熔断器网络131和光MOS网络132将一次电源输出给加热器网络300,光MOS网络132连接在加热器网络300中加热器的正端,加热器网络300中的任何一个加热器发生短路故障时,该加热器对应的熔断器能够实现对故障加热器的隔离,用于一次电源的短路保护。

[0086] 本发明说明书中未作详细描述的内容属本领域技术人员的公知技术。

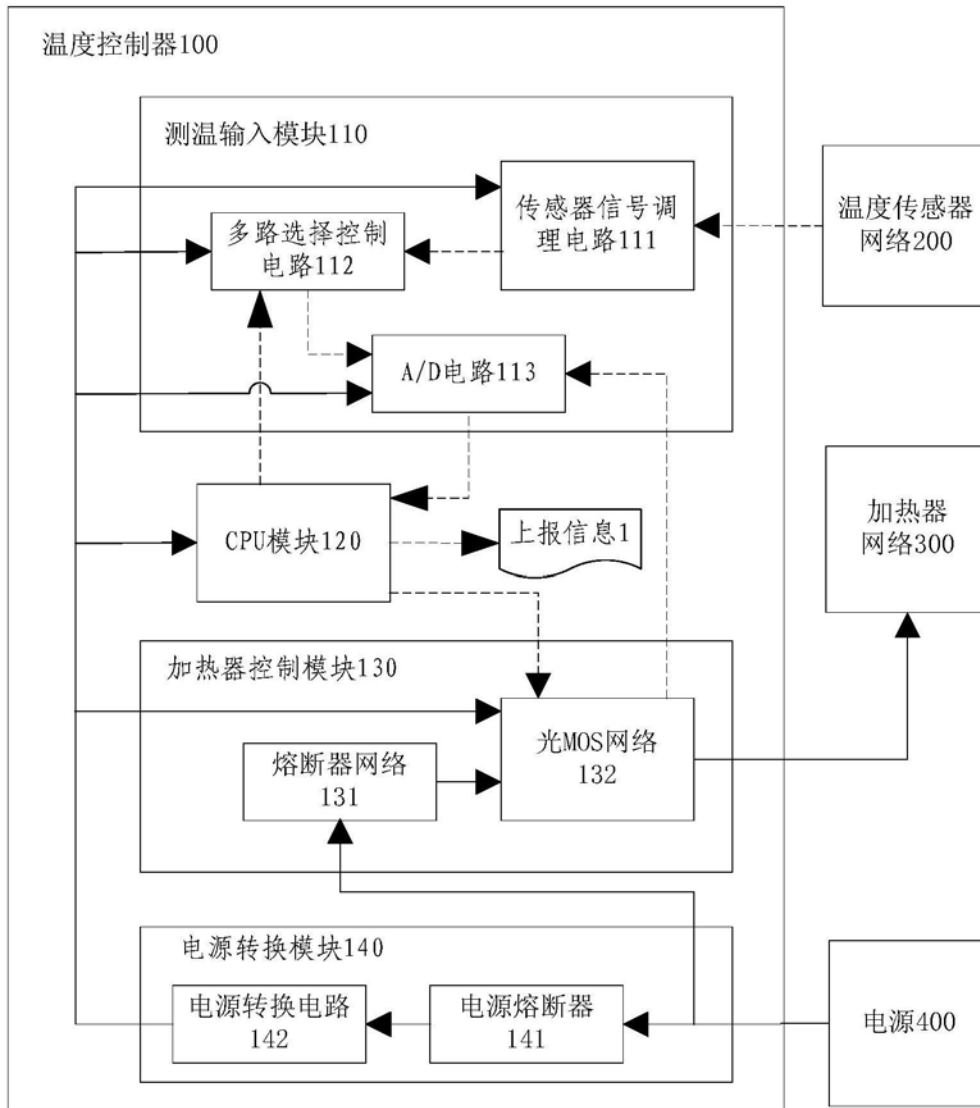


图1

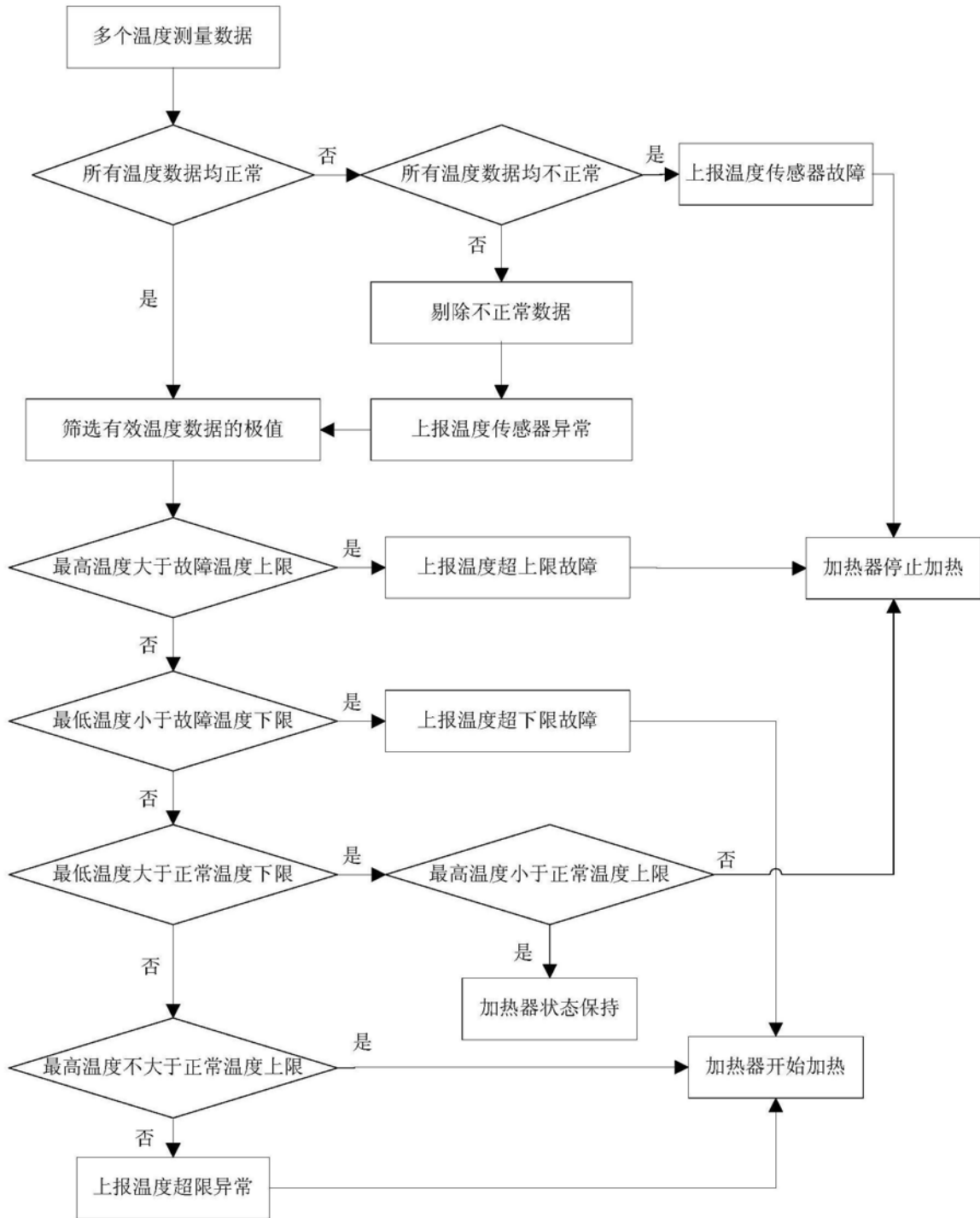


图2