(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107290955 A
(43)申请公布日 2017.10.24

(21)申请号 201710606104.0

(22)申请日 2017.07.24

(71)申请人 上海久隆电力(集团)有限公司
地址 200070 上海市静安区中兴路1394弄3号
申请人 安科瑞电气股份有限公司

(72)发明人 王志刚 杨小静 董建锋 沈飞 李功

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 应小波

(51)Int.Cl.
G05B 11/42(2006.01)
G05D 23/19(2006.01)
G05D 23/24(2006.01)
G05D 23/30(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)

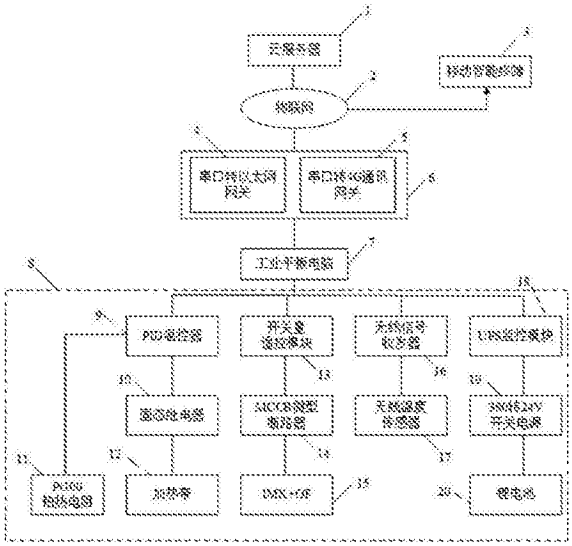
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种具有物联网通讯功能的多路温控箱

(57)摘要

本发明涉及一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，包括云端后台层、网络通讯层和现场设备层，所述的云端后台层包括云服务器，所述的网络通讯层包括网络数据交互装置及与网络数据交互装置相连的移动智能终端，所述的现场设备层包括温控箱，该温控箱内设有用于完成多路温度控制的多回路温控装置；所述的云服务器与所述的网络数据交互装置连接，所述的网络数据交互装置与所述的温控箱连接；所述的温控箱将采集的数据通过网络通讯层发送给云服务器；所述的云服务器通过网络通讯层将控制指令下发给温控箱以完成多路温度控制。与现有技术相比，本发明具有实时高效、使用范围广、安全可靠等优点。



CN 107290955 A

1.一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，包括云端后台层、网络通讯层和现场设备层，其特征在于，所述的云端后台层包括云服务器(1)，所述的网络通讯层包括网络数据交互装置及与网络数据交互装置相连的移动智能终端(3)，所述的现场设备层包括温控箱(8)，该温控箱(8)内设有用于完成多路温度控制的多回路温控装置；所述的云服务器(1)与所述的网络数据交互装置连接，所述的网络数据交互装置与所述的温控箱(8)连接；

所述的温控箱(8)将采集的数据通过网络通讯层发送给云服务器(1)；所述的云服务器(1)通过网络通讯层将控制指令下发给温控箱(8)以完成多路温度控制。

2.根据权利要求1所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的网络数据交互装置与所述的移动智能终端(3)之间采用基于4G物联网的P2P无线通讯协议相连。

3.根据权利要求1所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的温控箱(8)与所述的网络数据交互装置之间采用实时通讯的RS485通讯总线连接。

4.根据权利要求1所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的网络数据交互装置为4G数据交互装置(6)，包括串口转以太网网关(4)与串口转4G通信网网关(5)，两者由超五类网络线通过RJ45接口连接。

5.根据权利要求1所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的温控箱(8)包括工业平板电脑(7)以及分别与工业平板电脑(7)连接的多回路PID温控装置、智能断路器、温度无线收发装置及UPS电源装置；

所述的工业平板电脑(7)具备多路温控数据的实时查询、实时设定、实时报警、断电记忆，通过配套的网络数据交互装置和移动智能终端(3)实现温控箱实时定位、远程分级权限管理、远程断电遥控、远程监测、设定参数、越限报警的功能；通过配套的网络数据交互装置和云服务器(1)，实现所有温控箱的数据汇总，并根据用户需求实现数据报表、图形的定制化开发。

6.根据权利要求5所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的多回路PID温控装置包括2个4路PID温控器(9)、6个固态继电器(10)、6个PT100铂热电阻(11)及6个加热带(12)；所述的PID温控器(9)分别与所述的固态继电器(10)、所述的PT100铂热电阻(11)连接；所述的固态继电器(10)与所述的加热带(12)连接；

所述的多回路PID温控装置采用负反馈控制原理，由PT100铂热电阻(11)将加热带(12)的实时温度模拟量转换成数字信号传输反馈给PID温控器(9)，PID温控器(9)根据已定PID参数和PT100铂热电阻(11)所反馈的温度数据进行计算比对之后控制固态继电器输出端的占空比，从而实现对加热带(12)的精确温控；

所述的工业平板电脑(7)通过Modbus通讯协议实时采集PID温控器(9)中的温度参数、报警信号，并可对PID温控器(9)设定加热温度、报警阀值、保温时间的参数。

7.根据权利要求5所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的智能断路器包括开关量遥控模块(13)、MCCB型微型断路器(14)和MX+OF带辅助触点的分励脱扣器(15)；所述的开关量遥控模块(13)与MCCB型微型断路器(14)之间、MCCB型微型断路器(14)与MX+OF带辅助触点的分励脱扣器(15)之间分别采用阻燃通讯线连接；

所述的工业平板电脑(7)通过Modbus通讯协议实时采集开关量遥控模块(13)中的遥信量，并可对其下发开关量输出遥控指令，让分励脱扣器(15)中的继电器线圈得电，将MCCB型

微型断路器(14)脱扣从而实现遥控断电功能。

8.根据权利要求5所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的温度无线收发装置包括1个无线信号收发器(16)和6个无线温度传感器(17)，所述的无线信号收发器(16)与每一个无线温度传感器(17)之间采用无线透传通讯协议连接；

所述的无线温度传感器(17)负责将温度模拟量转化为数字信号，通过无线信号传输给无线信号收发器(16)，无线信号收发器(16)将每个无线温度传感器(17)数据存储于内部内置芯片中对应的寄存器地址，所述的工业平板电脑(7)通过Modbus通讯协议将每个温度数据读取，并通过组态软件做人机交互界面展示。

9.根据权利要求5所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的UPS电源装置包括380V转24V开关电源(19)、UPS监控模块(18)和12AH/24V输出的锂电池(20)；所述的380V转24V开关电源(19)与UPS监控模块(18)之间、UPS监控模块(18)与12AH/24V输出的锂电池(20)之间分别采用阻燃电源线连接；

在温控箱(8)外接电源失电2小时之内，通过UPS电源装置继续为内部元器件提供电能，所述的工业平板电脑(7)通过内部时间自动记录断电的起始时间节点，根据用户制定的加热时间、温度的相关判断依据，在外接电源恢复后，自动判断失电前后保温时间的有效性。

10.根据权利要求9所述的一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，其特征在于，所述的UPS电源装置的工作原理如下：

平时温控箱由外接电源380V供电，380V转24V开关电源(19)对内部元器件提供电能并通过UPS监控模块(18)对锂电池(20)进行浮充式充电，时刻保证锂电池的电量充足；当外接电源失电时，此时锂电池(20)通过UPS监控模块(18)内部芯片计算两端电压差值瞬间反补24V的电能提供给温控箱内元器件使用，构成无时差内部供电系统，使得温控箱的元器件在外接电源失电情况下继续使用2个小时，为温控箱实现断电记忆功能提供可靠保障。

一种具有物联网通讯功能的多路温控箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多路温控箱，尤其是涉及一种具有物联网通讯功能的多路温控箱。

背景技术

[0002] 目前国内外交联电缆“加热校直”工艺中所用的设备都为定制型专用设备。国外知名电缆厂家均定制有集成3路或6路温度控制功能的专用设备，每路都采用PID单独温度控制的方式。目前调研的有关电缆公司中有几套不同厂家的设备，但这些设备存在着接口不统一、操作方式不同、设备性能参数不够明确、无系统集成通讯技术支持、无配套组态软件管理等问题。

[0003] 国内一般是由施工单位自行组装或研制专用温度控制设备，目前普遍使用的是一种单路模拟温度控制设备，该设备温度控制不够精确，不能实现多路控制，现场使用时施工人员往往采用“一拖2”、“一拖3”的方式，即用一个温度监测点控制多个加热回路，这种方式存在各回路温度失控的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，本发明的多路温控箱可在满足电缆“加热校直”工艺的基本温控功能的同时进一步优化，通过加入无线温度传感器、485通讯、云服务器、系统集成、4G无线通讯及手机APP软件管理等先进技术，为精准实施“加热校直”工艺流程提供可靠的软硬件装备，方便人员管理减少人力成本。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：

[0006] 一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，包括云端后台层、网络通讯层和现场设备层，所述的云端后台层包括云服务器，所述的网络通讯层包括网络数据交互装置及与网络数据交互装置相连的移动智能终端，所述的现场设备层包括温控箱，该温控箱内设有用于完成多路温度控制的多回路温控装置；所述的云服务器与所述的网络数据交互装置连接，所述的网络数据交互装置与所述的温控箱连接；

[0007] 所述的温控箱将采集的数据通过网络通讯层发送给云服务器；所述的云服务器通过网络通讯层将控制指令下发给温控箱以完成多路温度控制。

[0008] 所述的网络数据交互装置与所述的移动智能终端之间采用基于4G物联网的P2P无线通讯协议相连。

[0009] 所述的温控箱与所述的网络数据交互装置之间采用实时通讯的RS485通讯总线连接。

[0010] 所述的网络数据交互装置为4G数据交互装置，包括串口转以太网网关与串口转4G通信网网关，两者由超五类网络线通过RJ45接口连接。

[0011] 所述的温控箱包括工业平板电脑以及分别与工业平板电脑连接的多回路PID温控

装置、智能断路器、温度无线收发装置及UPS电源装置；

[0012] 所述的工业平板电脑具备多路温控数据的实时查询、实时设定、实时报警、断电记忆，通过配套的网络数据交互装置和移动智能终端实现温控箱实时定位、远程分级权限管理、远程断电遥控、远程监测、设定参数、越限报警的功能；通过配套的网络数据交互装置和云服务器，实现所有温控箱的数据汇总，并根据用户需求实现数据报表、图形的定制化开发。

[0013] 所述的多回路PID温控装置包括2个4路PID温控器、6个固态继电器、6个PT100铂热电阻及6个加热带；所述的PID温控器分别与所述的固态继电器、所述的PT100铂热电阻连接；所述的固态继电器与所述的加热带连接；

[0014] 所述的多回路PID温控装置采用负反馈控制原理，由PT100铂热电阻将加热带的实时温度模拟量转换成数字信号传输反馈给PID温控器，PID温控器根据已定PID参数和PT100铂热电阻所反馈的温度数据进行计算比对之后控制固态继电器输出端的占空比，从而实现对加热带的精确温控；

[0015] 所述的工业平板电脑通过Modbus通讯协议实时采集PID温控器中的温度参数、报警信号，并可对PID温控器设定加热温度、报警阀值、保温时间的参数。

[0016] 所述的智能断路器包括开关量遥控模块、MCCB型微型断路器和MX+OF带辅助触点的分励脱扣器；所述的开关量遥控模块与MCCB型微型断路器之间、MCCB型微型断路器与MX+OF带辅助触点的分励脱扣器之间分别采用阻燃通讯线连接；

[0017] 所述的工业平板电脑通过Modbus通讯协议实时采集开关量遥控模块中的遥信量，并可对其下发开关量输出遥控指令，让分励脱扣器中的继电器线圈得电，将MCCB型微型断路器脱扣从而实现遥控断电功能。

[0018] 所述的温度无线收发装置包括1个无线信号收发器和6个无线温度传感器，所述的无线信号收发器与每一个无线温度传感器之间采用无线透传通讯协议连接；

[0019] 所述的无线温度传感器负责将温度模拟量转化为数字信号，通过无线信号传输给无线信号收发器，无线信号收发器将每个无线温度传感器数据存储于内部内置芯片中对应的寄存器地址，所述的工业平板电脑通过Modbus通讯协议将每个温度数据读取，并通过组态软件做人机交互界面展示。

[0020] 所述的UPS电源装置包括380V转24V开关电源、UPS监控模块和12AH/24V输出的锂电池；所述的380V转24V开关电源与UPS监控模块之间、UPS监控模块与12AH/24V输出的锂电池之间分别采用阻燃电源线连接；

[0021] 在温控箱外接电源失电2小时之内，通过UPS电源装置继续为内部元器件提供电能，所述的工业平板电脑通过内部时间自动记录断电的起始时间节点，根据用户制定的加热时间、温度的相关判断依据，在外接电源恢复后，自动判断失电前后保温时间的有效性。

[0022] 所述的UPS电源装置的工作原理如下：

[0023] 平时温控箱由外接电源380V供电，380V转24V开关电源对内部元器件提供电能并通过UPS监控模块对锂电池进行浮充式充电，时刻保证锂电池的电量充足；当外接电源失电时，此时锂电池通过UPS监控模块内部芯片计算两端电压差值瞬间反补24V的电能提供给温控箱内元器件使用，构成无时差内部供电系统，使得温控箱的元器件在外接电源失电情况下继续使用2个小时，为温控箱实现断电记忆功能提供可靠保障。

[0024] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0025] 一、使用范围广：本发明具有物联网通讯功能的多路温控箱不仅可满足电缆公司电缆接头施工需要，提升电缆接头施工质量和施工管理效率，还可实现设备对外销售，稍加改进后，可应用于电缆运行温度在线监测，在相关电力工程和运维领域具有良好的市场潜力和经济效益。

[0026] 二、加热工艺监管实时高效：本发明具备通讯功能，可由所配套的移动终端远程批量性设置加热温度和报警阀值等工艺参数，同时具备超温、超压实时报警功能，为用户提供更实时、高效、可靠的功能保障，满足用户不同等级的作业、控制、管理需求。

[0027] 三、加热工艺可视化：根据用户需求，在云端数据服务器搭载的配套系统组态软件内做数据报表，在远程移动终端和温控箱本体工业平板电脑内做实时的人机交互界面。

[0028] 四、数据存储安全可靠：温控箱所采集到的数据均存放于云服务器内，数据存储安全性高，为今后的工艺流程优化提供有效的历史数据支撑，在工艺流程出现故障时方便提供历史数据追溯。

附图说明

[0029] 图1为本发明系统拓扑结构图。

[0030] 图2为本发明中的多回路PID温控装置工作原理图。

[0031] 图3为本发明中的UPS电源装置工作原理图。

[0032] 图4为本发明中温控箱内部结构俯视图。

[0033] 图5为本发明中温控箱外部侧视图。

[0034] 图6为本发明中温控箱外部俯视图。

[0035] 图中标号为：

[0036] 1、云服务器，2、物联网，3、移动智能终端，4、串口转以太网网关，5、串口转4G通讯网关，6、4G数据交互装置，7、工业平板电脑，8、温控箱，9、PID温控器，10、固态继电器，11、Pt100铂热电阻，12、加热带，13、开关量遥控模块，14、MCCB微型断路器，15、MX+OF带辅助触点的分励脱扣器，16、无线信号收发器，17、无线温度传感器，18、UPS监控模块，19、380V转24V开关电源，20、锂电池，21、负载，22、协议转换器01，23、协议转换器02，24、电源监测模块，25、接线端子01，26、24V转12V开关电源，27、接线端子02，28、防水航空插座01，29、防水航空插座02，30、防水航空插座03。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通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，都应属于本发明保护的范围。

[0038] 如图1所示，一种具有物联网通讯功能的多路温控箱，包括云端后台层、网络通讯层和现场设备层。云端后台层包括云服务器1；网络通讯层包括移动智能终端3、4G数据交互装置6；现场设备层包括温控箱8，温控箱8内组装有工业平板电脑7、多回路PID温控装置、智能断路器装置、UPS电源装置、温度无线收发装置。云端后台主要配置服务器及相应的配套

软件，完成对串口转以太网网关4、串口转4G通讯网关5的数据采集及命令下发；网络通讯层主要为地面4G数据交互装置内配置的基于以太网和4G通信网的2个网关，与温控箱8通过RS485线实时通讯，与上位机通过4G通讯物联网网络通信，从而实现对现场智能温控设备的数据采集、存储、上传及指令下发；现场设备层主要为温控箱8内组装的工业平板电脑7、PID控制器9等，完成对现场加热带12和线芯温度的探测以及对加热带12进行PID温度控制。

[0039] 多回路PID温控装置为6路PID温控装置，包括2个4路PID温控器9、6个固态继电器10、6个Pt100铂热电阻11及6个加热带12；PID温控器9通过通讯总线分别与固态继电器10、Pt100铂热电阻11连接，固态继电器10与加热带12之间采用电源线连接。该6路PID温控装置采用负反馈控制原理，如图2所示，由PT100铂热电阻11将加热带12的实时温度模拟量转换成数字信号传输反馈给PID温控器9，PID温控器9根据已定PID参数和Pt100铂热电阻11所反馈的温度数据进行计算比对之后在短时间内频繁控制固态继电器10输出端的占空比，从而实现对加热带12的精确温控。

[0040] UPS电源装置包括380V转24V开关电源19、UPS监控模块18和12AH/24V输出的锂电池20。其中，380V转24V开关电源19与UPS监控模块18之间、UPS监控模块18与12AH/24V输出的锂电池20之间采用2*1.5的阻燃电源线连接。其工作原理如图3所示，平时温控箱由外接电源380V供电，380V转24V开关电源19对内部元器件提供电能并通过UPS监控模块18对锂电池20进行浮充式充电，时刻保证锂电池20的电量充足；当外接电源失电时，此时电池通过UPS监控模块18内部芯片计算两端电压差值瞬间反补24V的电能提供给温控箱8内的元器件使用，构成无时差内部供电系统，使得温控箱8的主要元器件在外接电源失电情况下继续使用2个小时，为温控箱8实现断电记忆功能提供可靠保障。

[0041] 本发明具有实时监测、遥控断电、无线测温、断电记忆、数据远程交互等多个功能。如图1至图6所示，本发明可实现的功能的具体工作原理如下，

[0042] 1)实时监测功能工作原理：工业平板电脑7作为温控箱8的温控系统中枢，其搭载工业组态软件通过Modbus通讯协议实时采集PID温控装置中的温度参数、报警信号等数据，并可对PID温控装置设定相关参数如：加热温度、报警阀值、保温时间；

[0043] 2)遥控断电功能工作原理：工业平板电脑7通过Modbus通讯协议实时采集遥控模块中的遥信量，并可对其下发开关量遥控模块13输出遥控指令，让分励脱扣器15的线圈得电，将MCCB微型断路器14脱扣，从而实现遥控断电功能；

[0044] 3)无线测温功能工作原理：无线温度传感器17负责将温度模拟量转化为数字信号，通过无线信号传输给无线信号收发器16，无线信号收发器16将每个传感器数据存储于内部内置芯片中对应的寄存器地址。工业平板电脑7通过Modbus通讯协议将每个温度数据读取，并通过组态软件做人机交互界面展示；

[0045] 4)断电记忆功能工作原理：在温控箱8外接电源失电2小时之内，通过UPS电源装置继续为内部元器件提供电能。工业平板电脑7通过内部时间自动记录断电的起始时间节点，根据用户制定的加热时间、温度等相关判断依据，在外接电源恢复后，自动判断失电前后保温时间的有效性；

[0046] 5)数据远程交互功能工作原理：移动智能终端3、云服务器1分别搭载相应的组态软件并采用物联网P2P协议，通过网关实时与温控箱8通讯，温控箱8与网关之间采用Modbus通讯协议。温控箱8作为底层设备，其所采集到的数据均存放于云服务器1的数据库内，移动

智能终端3则作为一块远程监控装置实时监控其下所连接的温控箱8，为区域管理人员提供数据交互帮助。

[0047] 以上所述，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，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改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以权利要求的保护范围为准。

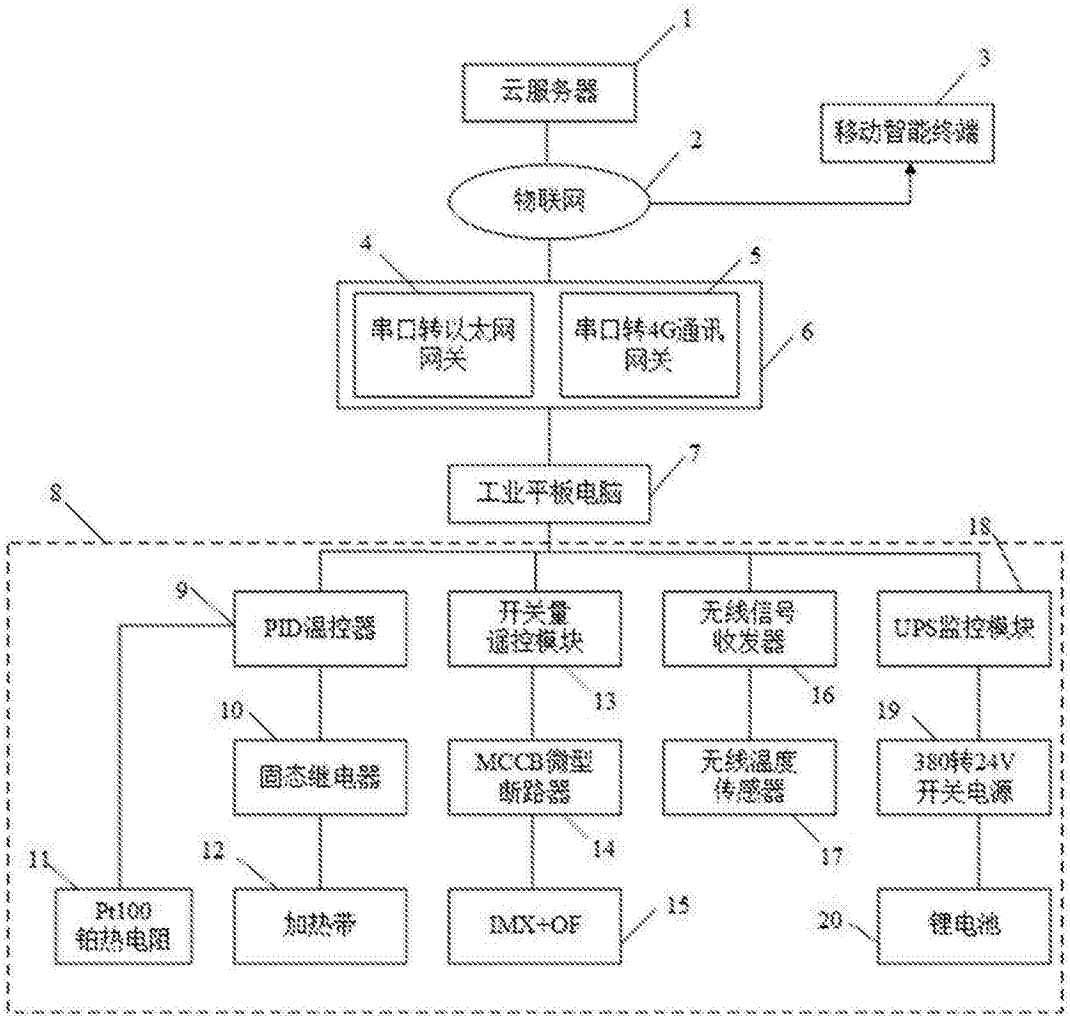

1
云服务器
3
移动智能终端
2
物联网
4
串口转以太网网关
5
串口转4G通讯网关
6
7
工业平板电脑
8
18
9
PID温控器
开关量遥控模块
无线信号收发器
UPS监控模块
13
16
10
固态继电器
MCCB微型断路器
无线温度传感器
19
380转24V开关电源
14
17
11
Pt100铂热电阻
12
加热带
DMX-OF
15
20
锂电池

图1

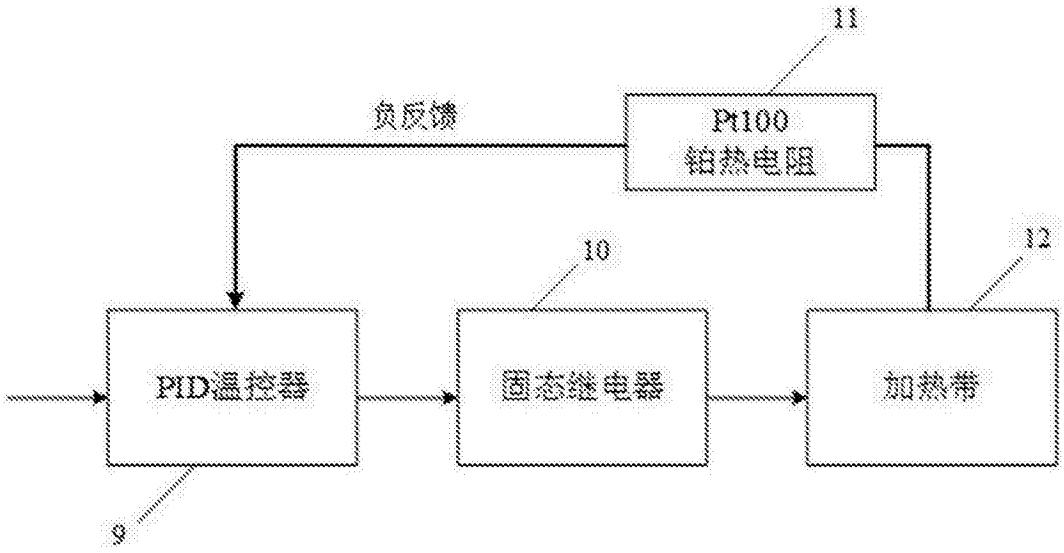

11
负反馈
Pt100铂热电阻
10
12
PID温控器
固态继电器
加热带
9

图2

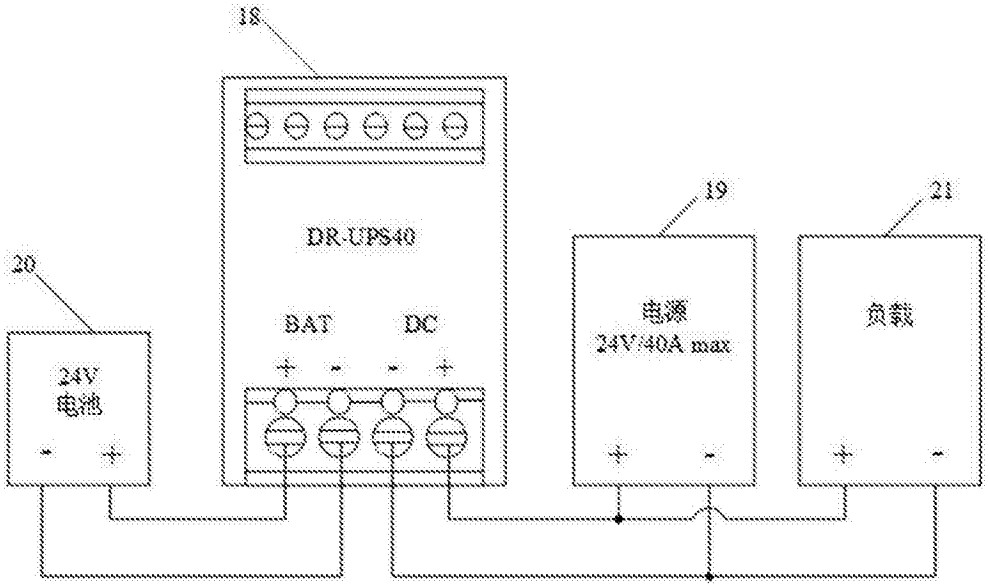

18
DR-UPS40
BAT DC
+ - - +
20
24V
电池
- +
19
电源
24V/40A max
+ -
21
负载
+ -

图3

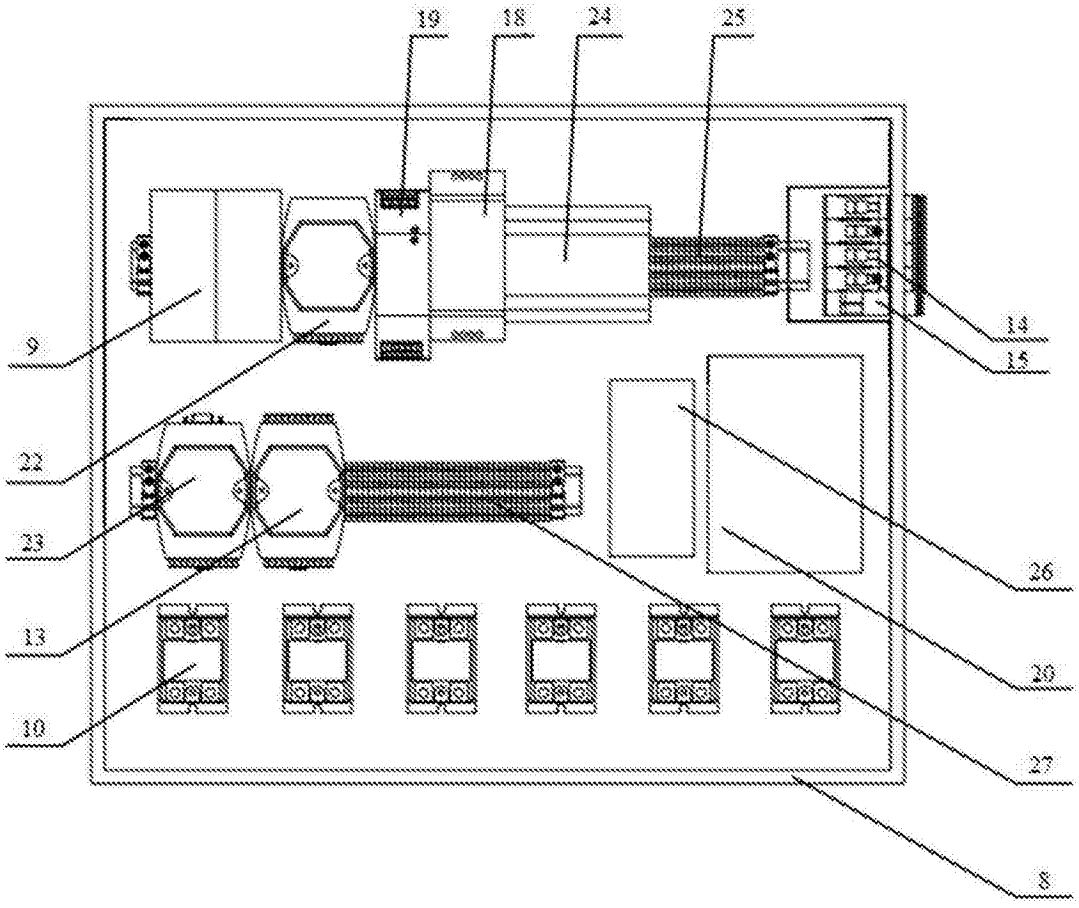

19
18
24
25
9
22
23
13
10
14
15
26
20
27
8

图4

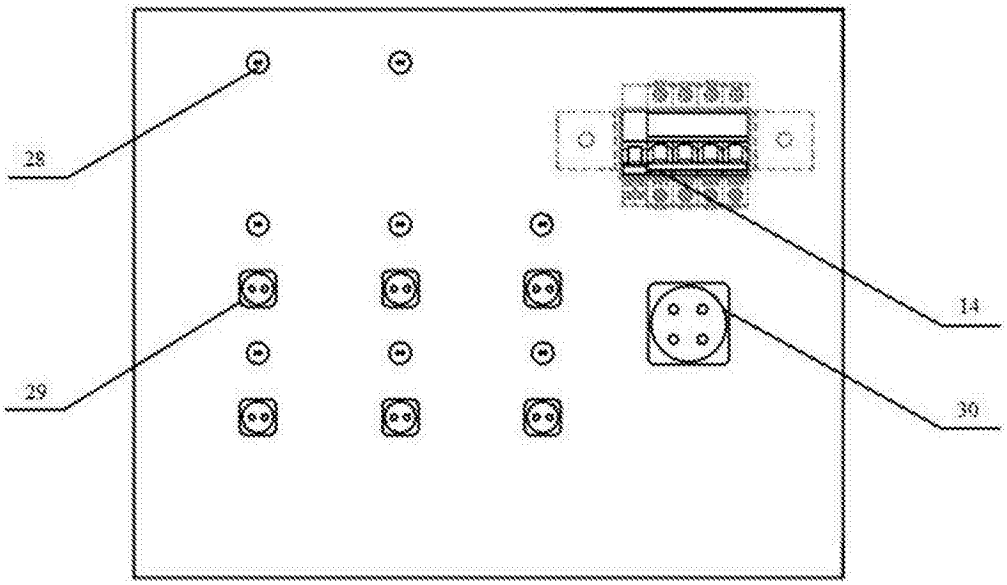


图5

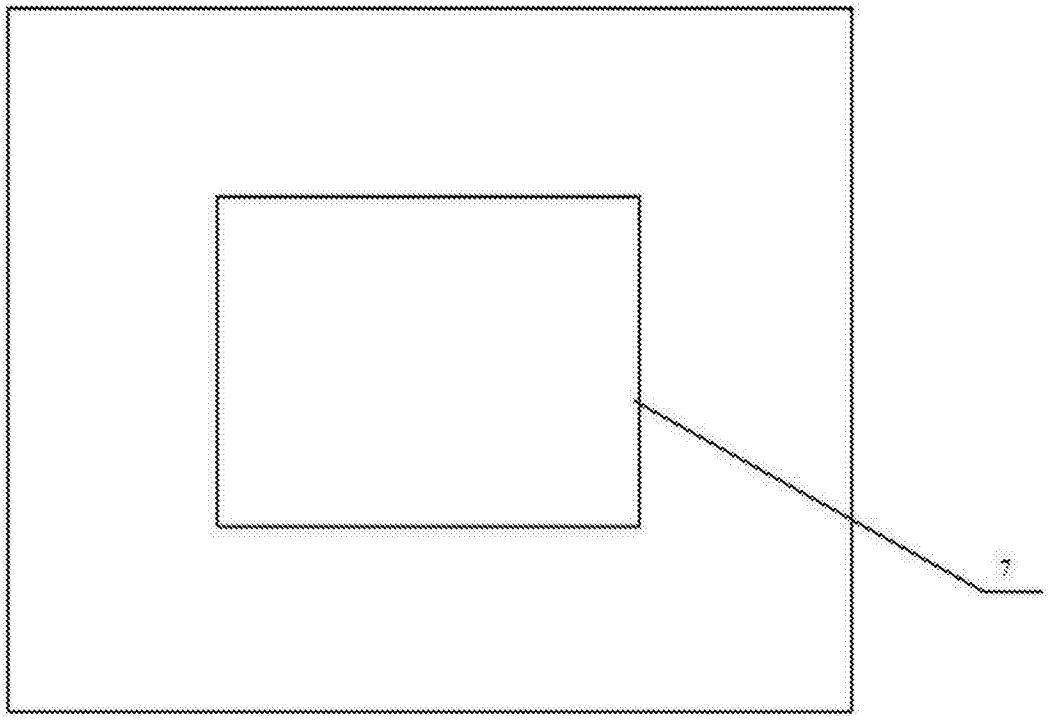


图6