



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108954488 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810822431.4

(22)申请日 2018.07.25

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六
区潮王路18号

(72)发明人 叶必卿 夏卫海 陈文庆

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

F24D 19/10(2006.01)

F24F 11/62(2018.01)

F24F 120/12(2018.01)

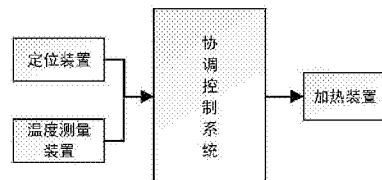
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

利用北斗定位的节能加热系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用北斗定位的节能加热系统及方法，包括定位装置、温度测量装置、协调控制系统和加热装置，定位装置用于对人体进行定位，并将定位信息发送给协调控制系统；温度测量装置测量人体周围环境温度，将温度信息传给协调控制系统；协调控制系统接收到人的位置信息与温度信息，协调控制系统根据人的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置；温度测量装置实时测量人周围环境温度，将温度信息发送给协调控制系统，协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率；本发明可以对区域内人员定位并测量出人周围环境温度，加热装置移动到人员附近，直接对人周围的区域加热，实现自动追踪加热的功能。



1. 一种利用北斗定位的节能加热系统，其特征在于：包括定位装置、温度测量装置、协调控制系统和加热装置，所述定位装置用于对人体进行定位，并将定位信息发送给协调控制系统；所述温度测量装置测量人体周围环境温度，将温度信息传给协调控制系统；所述协调控制系统接收到人的位置信息与温度信息，协调控制系统根据人的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置；温度测量装置实时测量人周围环境温度，将温度信息发送给协调控制系统，协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率；

定位装置通过搭建舍内北斗系统，接入三个以上的基站作为接入点，基站布置在距离间隔较远、高低不同的位置上，每个进入定位装置覆盖的区域的人员均需佩戴信号发射器，人员进入定位装置覆盖的区域后使用信号发射器持续发射测量信号，通过测量信号达到两个接入点的时间差获得人员的当前位置信息；

所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量，将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上，目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度，在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器，当需要检测目标周边的环境温度时，工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度，将得到的结果取平均即为环境温度；

所述加热装置为红外灯或热风口，加热装置位置保持不变，根据需要，将n个加热装置布置在一定高度处，需要工作的加热装置执行加热策略。

2. 根据权利要求1所述的利用北斗定位的节能加热系统，其特征在于：将整个区域分隔若干个子区域，多个加热装置负责加热一个子区域，当子区域内人数多于加热装置时，系统控制系统按照人均所获热量相等，总能量最大的原则计算加热装置的位置；当子区域内人数少于或等于加热装置时，每人配置一个或多个加热装置，加热装置随着人员的位置移动而移动。

3. 一种利用北斗定位的节能加热方法，其特征在于：包括如下步骤：定位装置实时对目标进行定位，将位置信息发送给协调控制系统；协调控制系统根据目标的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置；温度测量装置实时测量目标周围环境温度，将温度信息发送给协调控制系统；协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率；

所述定位装置采用超宽带技术即UWB技术进行定位，定位装置通过发送和接收具有纳秒或纳秒级以下的极窄脉冲来传输数据；定位装置包括标签、锚点和定位服务器，标签是移动且坐标未知的待定位的目标，锚点是自身位置或者绝对坐标已知的节点，包括若干个从锚点和主锚点，从锚点直接和标签通信完成测距过程，主锚点负责收集从锚点的测距结果，对无效结果进行滤除，并初步数据整理后发送给定位服务器进行定位计算，并发送时间校准包给从锚点以进行同步；定位服务器通过主锚点发送的测距信息计算定位结果；

所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量，将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上，目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度，在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器，当需要检测目标周边的环境温度时，工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度，将得到的结果取平均即为环境温度；

所述加热装置为红外灯或热风口，加热装置位置保持不变，根据需要，将n个加热装置

布置在一定高度处,需要工作的加热装置执行加热策略;

当加热装置为红外灯时,某点接收到的红外灯辐射照度值 q 与该点到红外灯轴线距离 r 和加热电流 I 有关,某点处接收到的红外灯辐射照度值:

$$q = f(r, I);$$

当加热装置为热风口时,某点接收到的单位面积加热功率 P 与该点到热风口的距离 l ,出风速度 v 和出风温度 t 有关,某点处接收的单位面积加热功率:

$$p = f(l, v, t);$$

协调控制系统的作用是接收位置信息和温度信息,制定控制策略控制相应的加热装置给目标供热;当一个或多个目标处于加热区域中时,需要使各个目标处的辐射照度值或单位面积加热功率达到一定值;当有区域中有 m 个目标时,为了达到供热要求,协调控制系统制定控制策略,并将控制策略传给需要工作的加热装置;控制策略包括控制哪几个加热装置工作和加热装置以多大的功率进行加热;

具体的控制策略如下:

在存在多个加热装置时,具体加热装置的供热数量及每个加热装置的供热热量的决策方法如下:假设有 n 个加热装置,编号为: $1, L, n$;每个加热装置的功率为 O_i ,其中 $O_i > 0$;共有 m 个需要供热的位置,编号为: $1, L, m$,第 j 个受热源单位时间内需要提供的热量为 Q_j ;以维持或达到其需要的温度 t_j ,其中 $j = 1, L, m$ 且 $Q_j > 0$,加热装置 i 对受热源 j 单位时间内可提供的热量为 P_{ij} ;

Step1: 对每个加热装置 i 计算 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$, 根据 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值从小到大重新排列对应决策

变量 x_i 其中, $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值最小的 x_i 变为 x_1 , 值最大的 x_i 变为 x_n , 决策方案用一个二进制数 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2$ 表示, 如 $X = (00L 01)_2$ 表示重新排列后的第 n 个加热装置打开, 其余的关闭;

Step2: 设 $Y = \infty$, $\hat{X} = (00L 0)$, 当前采取的方案为 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2 = (00L 1)_2$; 根据 Q_j 的值从大到小对其约束条件进行排序, 即 Q_j 值最大的设为第一个约束, 次大的设为第二个约束, …, 最小的设为最后一个约束;

Step3: 计算当前方案的目标函数值 $\sum_{i=1}^n O_i x_i$, 如目标函数值小于 Y , 则设置第一个约束为当前约束, 否则转到Step6;

Step4: 根据当前方案 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2$ 判断当前约束条件是否满足, 如果满足则转到Step5, 否则转到Step6;

Step5: 判断是否还有约束没有检查, 如有则取下一个约束作为当前约束, 转到Step4; 否则更新最优决策方案 \hat{X} 为当前方案 X , 令 Y 为当前决策方案 X 的目标函数值, 转到Step6;

Step6: 判断 $X+1 \leq (11L 1)_2$ 是否满足, 如满足则取下一个方案, 即令 $X=X+1$ 作为当前方案, 转到Step3; 否则转到Step7;

Step7: 算法结束, 输出最优决策方案 \hat{X} 及对应的最优值 Y , 若 $Y = \infty$, $\hat{X} = (00L 0)$ 则表明

问题无可行解；

其中， x_i 是决策变量，0或1中0表示第*i*个加热装置关闭，开1表示第*i*个加热装置打开；
 $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$ 、 $j=1, L, m$ 和 $x_i = 0$ or 1作为约束条件，其中 $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$ 为目标函数，即最小化总能耗、 $j=1, L, m$ 表示各个加热源对受热源提供的热源要大于等于其需要量；和 $x_i = 0$ or 1表示决策变量的取值范围。

4. 根据权利要求1所述的利用北斗定位的节能加热方法，其特征在于：通过测量信号接收的时间差来定位的方式，根据测量信号达到的时间差，人员位于两个接入点为焦点的双曲线上，在确定人员位置时，至少需要采用第三个接入点，建立两个双曲线方程，两个双曲线方程的焦点即为该人员的而为坐标位置，通过额外的接入点进行授权修正，以获得更好的定位精度。

利用北斗定位的节能加热系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制热领域,更具体的说,尤其涉及一种利用北斗定位的节能加热系统及方法。

背景技术

[0002] 制热系统是指通过人工手段,对建筑或构筑物内环境的空气的温度进行调节和控制的过程,随着社会的进步和科技的发展,在绝大部分大型场合,例如学校、工厂或者写字楼内,制热系统都得到了非常广泛的应用。

[0003] 随着能源问题的日益突出,对能源的节约使用就显得尤为必要,而现有的制热系统如空调系统是对整个区域进行加热,例如工厂内的空调或者大型商场内的空调,升温或者降温是对整个工厂区域或者商场区域进行升温或者降温,该升温过程速度慢,加热时间长,耗能高,即便是区域内仅有较少人数也会对整个区域进行加热,甚至在无人时也需要很久才能将制热系统完全关闭,很容易造成资源大量浪费。

[0004] 现有的制热系统的并不存在针对大区域内的单体或少量目标进行针对性局部温度控制的功能,因此对该方向的研究将能够极大降低大型区域内制热系统的能源消耗,对能源的持续发展具有极为重要的意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有的制热系统例如空调系统是对整个区域加热导致的升温速度慢、加热时间长了、能耗大的问题,提出了一种利用北斗定位的节能加热系统及方法,可以对该区域内人员定位并测量出人周围环境温度,根据区域内人员的位置及周围温度调整加热装置的位置和方向、加热温度、加热装置工作的数量从而实现自动追踪加热的功能。

[0006] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种利用北斗定位的节能加热系统,包括定位装置、温度测量装置、协调控制系统和加热装置,所述定位装置用于对人体进行定位,并将定位信息发送给协调控制系统;所述温度测量装置测量人体周围环境温度,将温度信息传给协调控制系统;所述协调控制系统接收到人的位置信息与温度信息,协调控制系统根据人的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置;温度测量装置实时测量人周围环境温度,将温度信息发送给协调控制系统,协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率;

[0007] 定位装置通过搭建舍内北斗系统,接入三个以上的基站作为接入点,基站布置在距离间隔较远、高低不同的位置上,每个进入定位装置覆盖的区域的人员均需佩戴信号发射器,人员进入定位装置覆盖的区域后使用信号发射器持续发射测量信号,通过测量信号达到两个接入点的时间差获得人员的当前位置信息;

[0008] 所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量,将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上,目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度,

在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器,当需要检测目标周边的环境温度时,工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度,将得到的结果取平均即为环境温度;

[0009] 所述加热装置为红外灯或热风口,加热装置位置保持不变,根据需要,将n个加热装置布置在一定高度处,需要工作的加热装置执行加热策略。

[0010] 进一步的,将整个区域分隔若干个子区域,多个加热装置负责加热一个子区域,当子区域内人数多于加热装置时,系统控制系统按照人均所获热量相等,总能量最大的原则计算加热装置的位置;当子区域内人数少于或等于加热装置时,每人配置一个或多个加热装置,加热装置随着人员的位置移动而移动。

[0011] 一种利用北斗定位的节能加热方法,包括如下步骤:定位装置实时对目标进行定位,将位置信息发送给协调控制系统;协调控制系统根据目标的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置;温度测量装置实时测量目标周围环境温度,将温度信息发送给协调控制系统;协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率;

[0012] 定位装置通过搭建舍内北斗系统,接入三个以上的基站作为接入点,基站布置在距离间隔较远、高低不同的位置上,每个进入定位装置覆盖的区域的人员均需佩戴信号发射器,人员进入定位装置覆盖的区域后使用信号发射器持续发射测量信号,通过测量信号达到两个接入点的时间差获得人员的当前位置信息;

[0013] 所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量,将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上,目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度,在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器,当需要检测目标周边的环境温度时,工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度,将得到的结果取平均即为环境温度;

[0014] 所述加热装置为红外灯或热风口,加热装置位置保持不变,根据需要,将n个加热装置布置在一定高度处,需要工作的加热装置执行加热策略;

[0015] 当加热装置为红外灯时,某点接收到的红外灯辐射照度值 q 与该点到红外灯轴线距离 r 和加热电流 I 有关,某点处接收到的红外灯辐射照度值:

[0016] $q = f(r, I)$;

[0017] 当加热装置为热风口时,某点接收到的单位面积加热功率 P 与该点到热风口的距离 l ,出风速度 v 和出风温度 t 有关,某点处接收的单位面积加热功率:

[0018] $p = f(l, v, t)$;

[0019] 协调控制系统的作用是接收位置信息和温度信息,制定控制策略控制相应的加热装置给目标供热;当一个或多个目标处于加热区域中时,需要使各个目标处的辐射照度值或单位面积加热功率达到一定值;当有区域中有 m 个目标时,为了达到供热要求,协调控制系统制定控制策略,并将控制策略传给需要工作的加热装置;控制策略包括控制哪几个加热装置工作和加热装置以多大的功率进行加热;

[0020] 具体的控制策略如下:

[0021] 在存在多个加热装置时,具体加热装置的供热数量及每个加热装置的供热热量的决策方法如下:假设有n个加热装置,编号为:1,L,n;每个加热装置的功率为 O_i ,其中 $O_i > 0$;共有 m 个需要供热的位置,编号为:1,L,m,第j个受热源单位时间内需要提供的热量为 Q_j 以维

持或达到其需要的温度 t_j ,其中 $j=1,L,m$ 且 $Q_j>0$,加热装置*i*对受热源*j*单位时间内可提供的热量为 P_{ij} ;

[0022] Step1: 对每个加热装置*i*计算 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$, 根据 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值从小到大重新排列对应

决策变量 x_i 其中, $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值最小的 x_i 变为 x_1 , 值最大的 x_i 变为 x_n , 决策方案用一个二进制

数 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2$ 表示,如 $X = (001\ 01)_2$ 表示重新排列后的第n个加热装置打开,其余的关闭;

[0023] Step2: 设 $Y=\infty$, $\hat{X}=(00L\ 0)$, 当前采取的方案为 $X=(x_1 x_2 L\ x_n)_2 = (00L\ 1)_2$; 根据 Q_j 的值从大到小对其约束条件进行排序, 即 Q_j 值最大的设为第一个约束, 次大的设为第二个约束, …, 最小的设为最后一个约束;

[0024] Step3:计算当前方案的目标函数值 $\sum_{i=1}^n O_i x_i$, 如目标函数值小于Y, 则设置第一个约

束为当前约束,否则转到Step6;

[0025] Step4:根据当前方案 $X = (x_1 \ x_2 \dots \ x_n)$ 判断当前约束条件是否满足,如果满足则转到Step5,否则转到Step6;

[0026] Step5: 判断是否还有约束没有检查,如有则取下一个约束作为当前约束,转到Step4;否则更新最优决策方案 \hat{X} 为当前方案X,令Y为当前决策方案X的目标函数值,转到Step6;

[0027] Step6: 判断 $X+1 \leq (11L-1)_2$ 是否满足, 如满足则取下一个方案, 即令 $X=X+1$ 作为当前方案, 转到Step3; 否则转到Step7;

[0028] Step7: 算法结束,输出最优决策方案 \hat{X} 及对应的最优值Y,若Y=∞, $\hat{X}=(00L\ 0)$ 则表明问题无可行解;

[0029] 其中, x_i 是决策变量, 0 或 1 中 0 表示第 i 个加热装置关闭, 开 1 表示第 i 个加热装置打开; $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$, $j = 1, L, m$ 和 $x_i = 0$ or 1 作为约束条件, 其中 $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$ 为目标函数, 即最小

化总能耗、 $j=1, L, m$ 表示各个加热源对受热源提供的热源要大于等于其需要量；和 $x_i = 0$ or 1表示决策变量的取值范围。

[0030] 进一步的,通过测量信号接收的时间差来定位的方式,根据测量信号达到的时间差,人员位于两个接入点为焦点的双曲线上,在确定人员位置时,至少需要采用第三个接入点,建立两个双曲线方程,两个双曲线方程的焦点即为该人员的而为坐标位置,通过额外的接入点进行授权修正,以获得更好的定位精度。

[0031] 本发明的有益效果在于：

[0032] 1、本发明可以对区域内人员定位并测量出人周围环境温度，根据区域内人员的位置及周围温度调整加热装置的位置和方向、加热温度、加热装置工作的数量等，加热装置移动到人员附近，直接对人周围的区域加热，加热装置的位置和方向随着人员运动，实现自动

追踪加热的功能。

[0033] 2、本发明可以对该区域内人员实时定位，加热装置可随着人员的位置运动，实现追踪加热的功能。

[0034] 3、本发明不需要对整个环境加热，只加热人员周围区域，升温速度快，加热时间短，耗能少。

[0035] 4、本发明在区域内人数较少时，人对应的加热装置工作，其余加热装置可处于待机状态；当该区域内无人时，加热系统停止工作，有效解决地现有制热系统的弊端，降低能耗。

[0036] 5、本发明采用北斗技术进行定位，可以实现复杂环境中的定位、监测和追踪任务，通过测量信号到达两个接入点的时间差，而不是绝对时间来估计加热目标的位置，降低了时间同步要求。

[0037] 6、本发明将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上，能够准确测量目标周围的环境温度。

[0038] 7、本发明的加热装置采用红外灯或热风口，作为核心的加热主体无需移动，整体机械结构简单，降低整体成本，并且加热装置可以旋转，加热装置方向可随着目标位置的变化而变化，实现追踪加热的功能，加热效果提升，能耗降低。

[0039] 8、本发明根据目标周围的温度调整加热功率，提高目标周围环境的舒适度。

[0040] 9、本发明在子区域内目标数量较少时，目标对应的加热装置工作，其余加热装置可处于待机状态；当该区域内无目标时，加热系统停止工作，有效解决地现有制热系统的弊端，降低能耗。

附图说明

[0041] 图1是本发明利用北斗定位的节能加热系统的基本结构示意图。

[0042] 图2是本发明定位装置的结构示意图。

[0043] 图3是本发明的工作流程示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0045] 如图1、图2和图3所示，一种利用北斗定位的节能加热系统，包括定位装置、温度测量装置、协调控制系统和加热装置，所述定位装置用于对人体进行定位，并将定位信息发送给协调控制系统；所述温度测量装置测量人体周围环境温度，将温度信息传给协调控制系统；所述协调控制系统接收到人的位置信息与温度信息，协调控制系统根据人的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置；温度测量装置实时测量人周围环境温度，将温度信息发送给协调控制系统，协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率；

[0046] 定位装置通过搭建舍内北斗系统，接入三个以上的基站作为接入点，基站布置在距离间隔较远、高低不同的位置上，每个进入定位装置覆盖的区域的人员均需佩戴信号发射器，人员进入定位装置覆盖的区域后使用信号发射器持续发射测量信号，通过测量信号达到两个接入点的时间差获得人员的当前位置信息；

[0047] 所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量,将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上,目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度,在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器,当需要检测目标周边的环境温度时,工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度,将得到的结果取平均即为环境温度;

[0048] 所述加热装置为红外灯或热风口,加热装置位置保持不变,根据需要,将n个加热装置布置在一定高度处,需要工作的加热装置执行加热策略。

[0049] 将整个区域分隔若干个子区域,多个加热装置负责加热一个子区域,当子区域内人数多于加热装置时,系统控制系统按照人均所获热量相等,总能量最大的原则计算加热装置的位置;当子区域内人数少于或等于加热装置时,每人配置一个或多个加热装置,加热装置随着人员的位置移动而移动。

[0050] 一种利用北斗定位的节能加热方法,包括如下步骤:定位装置实时对目标进行定位,将位置信息发送给协调控制系统;协调控制系统根据目标的位置信息控制需要工作的一个或者几个加热装置运动到指定位置;温度测量装置实时测量目标周围环境温度,将温度信息发送给协调控制系统;协调控制系统根据当前温度调整加热装置的工作功率;

[0051] 定位装置通过搭建舍内北斗系统,接入三个以上的基站作为接入点,基站布置在距离间隔较远、高低不同的位置上,每个进入定位装置覆盖的区域的人员均需佩戴信号发射器,人员进入定位装置覆盖的区域后使用信号发射器持续发射测量信号,通过测量信号达到两个接入点的时间差获得人员的当前位置信息;

[0052] 所述温度测量装置采用接触式测量法对目标环境温度进行测量,将热电阻温度传感器或热电偶传感器装在工作服上,目标需要穿上工作服才可以测量其周边的环境温度,在工作服的前部、后部和两个衣袖上各装有一个热电阻温度传感器或热电偶传感器,当需要检测目标周边的环境温度时,工作服上的4个传感器同时工作检测环境温度,将得到的结果取平均即为环境温度;

[0053] 所述加热装置为红外灯或热风口,加热装置位置保持不变,根据需要,将n个加热装置布置在一定高度处,需要工作的加热装置执行加热策略;

[0054] 当加热装置为红外灯时,某点接收到的红外灯辐射照度值 q 与该点到红外灯轴线距离 r 和加热电流 I 有关,某点处接收到的红外灯辐射照度值:

[0055] $q=f(r, I)$;

[0056] 当加热装置为热风口时,某点接收到的单位面积加热功率 P 与该点到热风口的距离 l ,出风速度 v 和出风温度 t 有关,某点处接收的单位面积加热功率:

[0057] $p=f(l, v, t)$;

[0058] 协调控制系统的作用是接收位置信息和温度信息,制定控制策略控制相应的加热装置给目标供热;当一个或多个目标处于加热区域中时,需要使各个目标处的辐射照度值或单位面积加热功率达到一定值;当有区域中有 m 个目标时,为了达到供热要求,协调控制系统制定控制策略,并将控制策略传给需要工作的加热装置;控制策略包括控制哪几个加热装置工作和加热装置以多大的功率进行加热;

[0059] 具体的控制策略如下:

[0060] 在存在多个加热装置时,具体加热装置的供热数量及每个加热装置的供热热量的

决策方法如下：假设有n个加热装置，编号为：1,L,n；每个加热装置的功率为 O_i ，其中 $O_i > 0$ ；共有m个需要供热的位置，编号为：1,L,m，第j个受热源单位时间内需要提供的热量为 Q_j 以维持或达到其需要的温度 t_j ，其中 $j=1,L,m$ 且 $Q_j > 0$ ，加热装置i对受热源j单位时间内可提供的热量为 P_{ij} ；

[0061] Step1：对每个加热装置i计算 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ ，根据 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值从小到大重新排列对应 $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ ，

决策变量 x_i 其中， $\frac{\sum_{j=1}^m Q_j P_{ij}}{O_i}$ 的值最小的 x_i 变为 x_1 ，值最大的 x_i 变为 x_n ，决策方案用一个二进制数 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2$ 表示，如 $X = (00L\ 01)_2$ 表示重新排列后的第n个加热装置打开，其余的关闭；

[0062] Step2：设 $Y = \infty$, $\hat{X} = (00L\ 0)$ ，当前采取的方案为 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2 = (00L\ 1)_2$ ；根据 Q_j 的值从大到小对其约束条件进行排序，即 Q_j 值最大的设为第一个约束，次大的设为第二个约束，…，最小的设为最后一个约束；

[0063] Step3：计算当前方案的目标函数值 $\sum_{i=1}^n O_i x_i$ ，如目标函数值小于Y，则设置第一个约

束为当前约束，否则转到Step6；

[0064] Step4：根据当前方案 $X = (x_1 x_2 \dots x_n)_2$ 判断当前约束条件是否满足，如果满足则转到Step5，否则转到Step6；

[0065] Step5：判断是否还有约束没有检查，如有则取下一个约束作为当前约束，转到Step4；否则更新最优决策方案 \hat{X} 为当前方案X，令Y为当前决策方案X的目标函数值，转到Step6；

[0066] Step6：判断 $X+1 \leq (11L\ 1)_2$ 是否满足，如满足则取下一个方案，即令 $X=X+1$ 作为当前方案，转到Step3；否则转到Step7；

[0067] Step7：算法结束，输出最优决策方案 \hat{X} 及对应的最优值Y，若 $Y = \infty$, $\hat{X} = (00L\ 0)$ 则表明问题无可行解；

[0068] 其中， x_i 是决策变量，0或1中0表示第i个加热装置关闭，开1表示第i个加热装置打
开； $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$ 、 $j=1,L,m$ 和 $x_i = 0$ or 1作为约束条件，其中 $\sum_{i=1}^n x_i P_{ij} \geq Q_j$ 为目标函数，即最小化总能耗、 $j=1,L,m$ 表示各个加热源对受热源提供的热源要大于等于其需要量；和 $x_i = 0$ or 1表示决策变量的取值范围。

[0069] 通过测量信号接收的时间差来定位的方式，根据测量信号达到的时间差，人员位于两个接入点为焦点的双曲线上，在确定人员位置时，至少需要采用第三个接入点，建立两个双曲线方程，两个双曲线方程的焦点即为该人员的而为坐标位置，通过额外的接入点进行授权修正，以获得更好的定位精度。

[0070] 上述实施例只是本发明的较佳实施例，并不是对本发明技术方案的限制，只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案，均应视为落入本发明专利

的权利保护范围内。

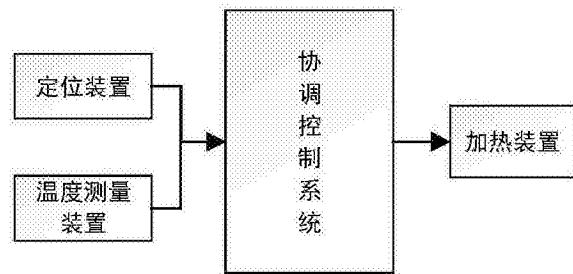


图1

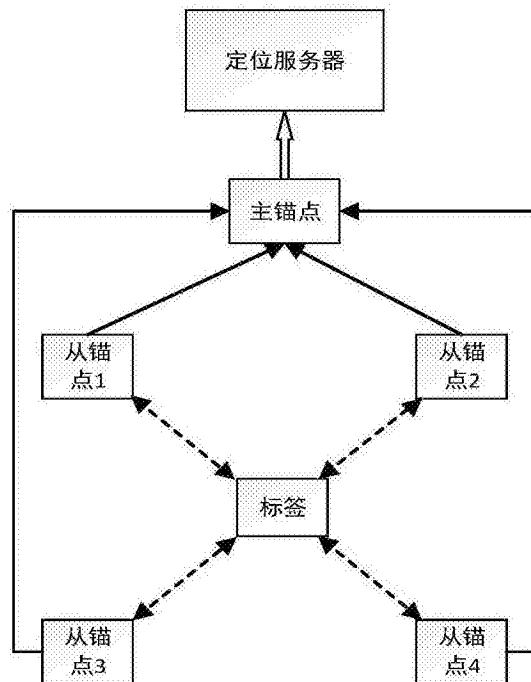


图2

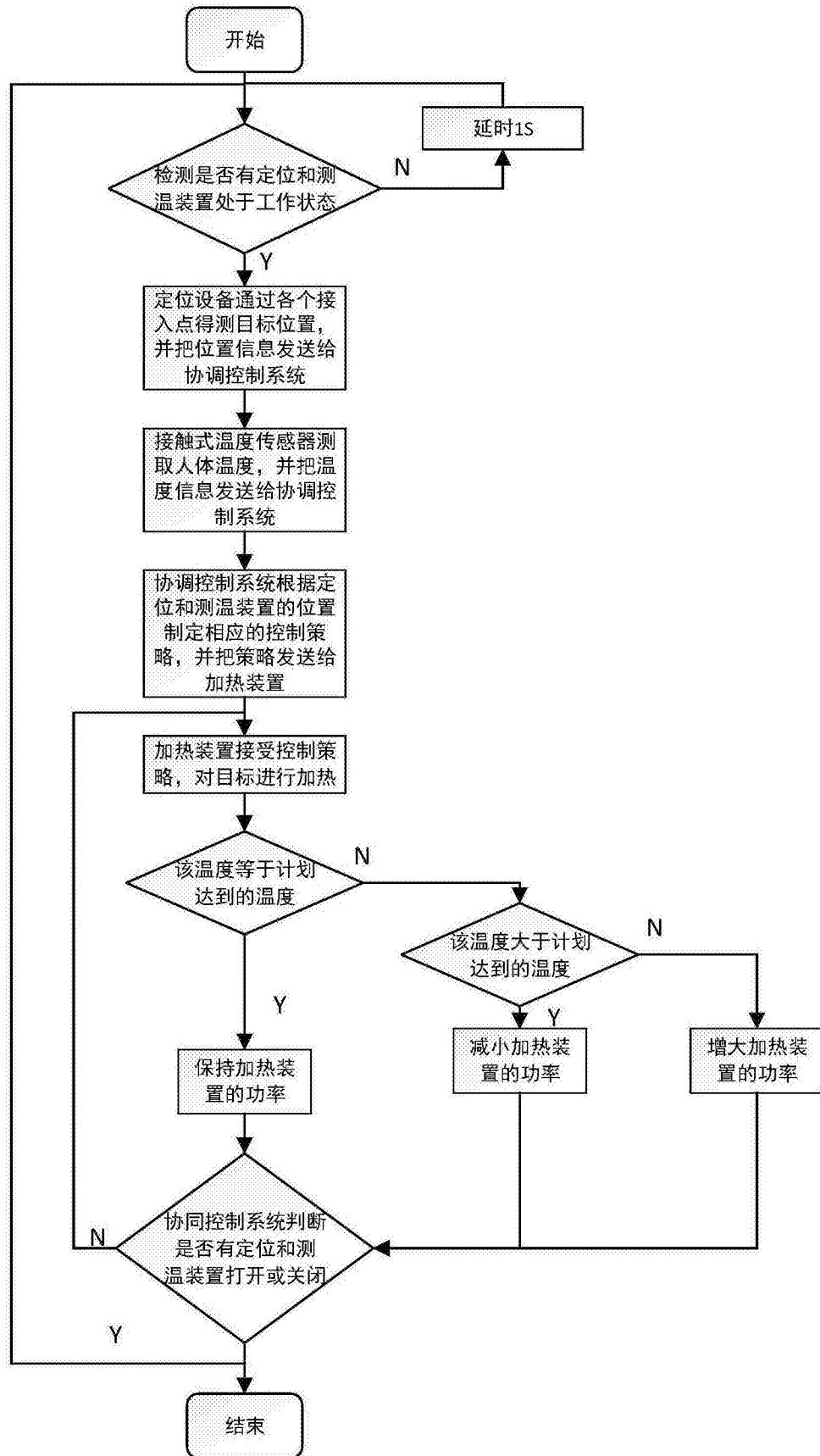


图3