

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101116232 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 01

(21) 申请号 200580047909. 1

H02J 13/00(2006. 01)

(22) 申请日 2005. 09. 28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

032327/2005 2005. 02. 08 JP

JP 昭 62-225134 A, 1987. 10. 03, 全文 .

US 20040046455 A1, 2004. 03. 11, 全文 .

JP 2003-23729 A, 2003. 01. 24, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 08. 08

JP 2001-289485 A, 2001. 10. 19, 全文 .

JP 平 11-215700 A, 1999. 08. 06, 全文 .

JP 平 10-309037 A, 1998. 11. 17, 全文 .

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/017884 2005. 09. 28

审查员 宋雪梅

(87) PCT申请的公布数据

W02006/085406 JA 2006. 08. 17

(73) 专利权人 三轮和夫

地址 日本东京

(72) 发明人 三轮和夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王永刚

(51) Int. Cl.

H02J 3/00(2006. 01)

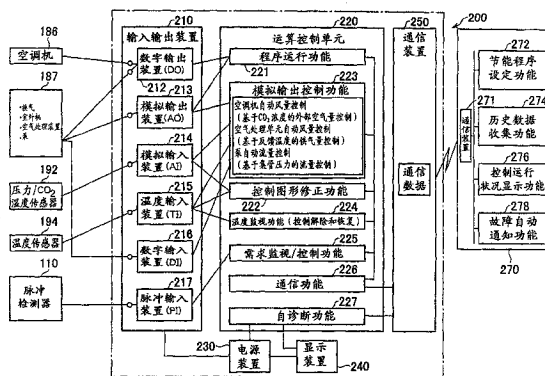
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 19 页

(54) 发明名称

建筑物的能量管理系统

(57) 摘要

本发明提供通过以最佳的状态管理在建筑物中消耗的电力等能量,大幅度地进行节能的能量管理系统,在进行能量管理系统的控制的计算机控制系统(200)中,在进行程序控制的情况下,取得当前的年月日、时刻,从控制程序取得此时的控制图形,判定空调机器(186)的运行(接通)/停止(关断),输出运行指令或者输出停止指令,而且,从数字输出装置(212)向空调机(186)输出控制信号,由此,根据该程序控制中确定的图形,空调机(186)暂时停止(关断)运行,在显示装置(240)或者远程监视装置(270)中显示当前的运行状况。



1. 一种能量管理系统,管理包括建筑物的空调设备在内的控制对象机器的消耗能量,该能量管理系统的特征在于,具备:

数字图形存储单元,存储有多个每个预定单位时间的接通 / 关断图形;

模拟图形存储单元,按照不同时间存储有多个每个预定单位时间的输出与额定运行的输出的比例;

程序存储单元,存储为了减少每个预定时间的多余负荷而按照不同月份或者按照不同月份、一天中的不同时刻预先确定的全年的程序;

数字控制单元,从上述程序存储单元读出程序,从上述数字图形存储单元读出由该程序指定的、当前的月和时刻的接通 / 关断图形,对每个预定单位时间进行上述控制对象机器的接通 / 关断;

模拟控制单元,从上述程序存储单元读出程序,从上述模拟图形存储单元读出由该程序指定的、当前的月和时刻的输出和额定运行的输出的比例,对于上述控制对象机器的输出,在每个上述预定时间控制当前的输出和额定运行的输出的比例,以减少多余负荷;

温度监视单元,监视预先设定的温度,当检测到大于或者小于上述预先设定的温度的温度时,中止根据上述程序的控制。

2. 根据权利要求 1 所述的能量管理系统,其特征在于:

在上述数字图形存储单元中存储的上述接通 / 关断图形在各预定时间中错开上述控制对象机器的关断时间。

3. 根据权利要求 1 所述的能量管理系统,其特征在于,具备:

需求预测单元,接收表示建筑物的使用电力的信号,预测每个预定时间的使用电力;

需求警报发生单元,接收上述需求预测而发生警报。

4. 根据权利要求 2 所述的能量管理系统,其特征在于,具备:

需求预测单元,接收表示建筑物的使用电力的信号,预测每个预定时间的使用电力;

需求警报发生单元,接收上述需求预测而发生警报。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的能量管理系统,其特征在于:

上述程序存储单元还存储有全年的不同月份、不同期间、一天中的不同时刻的比焓,其中,上述期间表示上旬、中旬、或者下旬,

该能量管理系统还具备:

温度和湿度测定单元,测定外部空气的温度和湿度;

比焓计算单元,根据来自上述温度和湿度测定单元的外部空气的温度和湿度,计算当前时刻的比焓;

修正单元,在冷气运行时,比较计算出的比焓和从上述程序存储单元读出的比焓的相同时刻的值,判断所计算出的比焓值相当于从上述程序存储单元读出的比焓值的哪一月份,修正上述数字控制单元以及模拟控制单元,以从判断为相当的月份的程序读出。

6. 根据权利要求 5 所述的能量管理系统,其特征在于:

上述程序存储单元还存储有全年的不同月份、不同期间、一天中的不同时刻的温度,其中,上述期间表示上旬、中旬、或者下旬,

上述修正单元在暖气运行时,比较由上述温度和湿度测定单元测定的温度和从上述程序存储单元读出的温度的相同时刻的值,判断所测定的温度相当于从上述程序存储单元读

出的温度的哪一月份,修正上述数字控制单元以及模拟控制单元,以从判断为相当的月份的程序读出。

## 建筑物的能量管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及以最佳的状态管理在建筑物中消耗的电力等能量,大幅度地进行节能的基于计算机的能量管理系统。

### 背景技术

[0002] 当前,对于建筑物等,提出了各种用于控制所供给的电力而进行节能的系统。然而,这些系统往往在电力需要者设置受变电设备(power reception/distribution facility)接收电力供给时,在电力公司与需要者之间进行基于供电条款的供给合同,在此基础上进行与合同电力有关的控制。本发明发明者们提出的「节电控制装置以及节能系统」(参照专利文献1)也是其中之一。该发明使用作为合同电力的监视用计量器而使用的最大需要电力计(最大需求计),在对于大型店铺等中的营业不产生妨碍的状态下,通过对每种装置建立顺序(即,建立等级)进行对于空调设备、冷冻设备、原动机设备、照明设备等电力消耗装置的电力供给的控制,另外,通过进行进度控制和峰值截止控制,降低耗电,使耗电不超过最大需求设定值,从而可以谋求降低合同电力。

[0003] 对于建筑物,当前对每种设备对应地,在电气设备中导入电子稳定器、转换器等,在机械设备中导入空调热源、泵类的台数控制以及传感器、转换器控制,正在推进一定的节能。然而,由于没有构成在不同季节、不同期间和24小时的不同时间内,在建筑物整体以及各层、各房间的每一个中控制多余动作的适宜的建筑物整体的控制系统,根据消耗能量的最大值进行动作,因此现状是还难以得到充分的节能效果。

[0004] 专利文献1:特开2003-23729号公报

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供通过以最佳的状态管理在建筑物中消耗的电力等能量,大幅度地进行节能,实现建筑物中的节能的基于计算机的能量管理系统。

[0006] 为了达到上述目的,本发明是管理包括建筑物的空调设备在内的控制对象机器的消耗能量的能量管理系统,该能量管理系统的特征在于,具备:数字图形存储单元,存储有多个每个预定单位时间的接通/关断图形;模拟图形存储单元,按照不同时间存储有多个每个预定单位时间的与额定运行的比例;程序存储单元,存储为了减少每个预定时间的多余负荷而按照不同月份或者按照不同月份、一天中的不同时间预先确定的全年的程序;数字控制单元,从上述程序存储单元读出程序,从上述数字图形存储单元读出由该程序指定的、当前的月和时刻的接通/关断图形,对每个预定单位时间进行上述控制对象机器的接通/关断;模拟控制单元,从上述程序存储单元读出程序,从上述模拟图形存储单元读出由该程序指定的、当前的月和时刻的运行比例,对于上述控制对象机器的输出,在每个上述预定时间控制与额定运行的输出比例,以减少多余负荷;温度监视单元,监视预先设定的温度,当检测到大于或者小于上述预先设定的温度的温度时,中止根据上述程序的控制。

[0007] 优选的是,在上述数字图形存储单元中存储的上述接通/关断图形对每个控制单

位错开每个预定时间的上述控制对象机器的关断时间。

[0008] 优选的是,具备:需求预测单元,接收表示建筑物的使用电力的信号,预测每个预定时间的使用电力;需求警报发生单元,接收上述需求预测而发生警报。

[0009] 优选的是,上述程序存储单元还存储有全年的不同月份、不同期间(上、中、下旬)、不同时间的比焓,该能量管理系统还具备:温度/湿度测定单元,测定外部空气的温度/湿度;比焓计算单元,根据来自上述温度/湿度测定单元的外部空气的温度/湿度,计算当前时刻的比焓;修正单元,在冷气运行时,比较计算出的比焓和从上述程序存储单元读出的不同月份、不同期间(上、中、下旬)、不同时间的比焓的相同时刻的值,判断所计算出的比焓值相当于从上述程序存储单元读出的比焓值的哪一月份,修正上述数字控制单元以及模拟控制单元,以从判断为相当的月份的程序读出。

[0010] 优选的是,上述程序存储单元还存储有全年的不同月份、不同期间(上、中、下旬)、不同时间的温度,上述修正单元在暖气运行时,比较由上述温度/湿度测定单元测定的温度和从上述程序存储单元读出的、相同时刻的不同月份、不同期间(上、中、下旬)、不同时间的温度,判断所测定的温度相当于从上述程序存储单元读出的温度的哪一月份,修正上述数字控制单元以及模拟控制单元,以从判断为相当的月份的程序读出。

[0011] 上述能量管理系统是通过计算已有的电气设备、机械设备的各机器容量和建筑物整体所必需的能量,调查多余能量,在每个电气设备、机械设备的各机器中进行控制,通过使在设计建设时计算并设置的最大消耗容量的各设备在全年进行必要而且最佳的动作,大幅度地控制多余能量的系统。

[0012] 并且是具有即使异常气温、收容人员增加以及业态发生变更,也保全建筑物内的舒适的功能的系统。

## 附图说明

[0013] 图 1 表示本发明的能量管理系统的整体结构。

[0014] 图 2 表示计算机控制系统的功能。

[0015] 图 3 表示数字控制的处理流程。

[0016] 图 4 表示模拟控制的处理流程。

[0017] 图 5 表示温度监视控制的处理流程。

[0018] 图 6 表示需求预测的处理流程。

[0019] 图 7 表示计算多余负荷的顺序。

[0020] 图 8 说明计算每个月的多余负荷。

[0021] 图 9 表示用于根据每个时刻的平均温度,计算每个月的多余负荷的平均温度的例子。

[0022] 图 10 表示某个控制单位的接通/关断的控制图形。

[0023] 图 11 是用于读出控制图形的程序例。

[0024] 图 12 是用于模拟控制的图形例。

[0025] 图 13 是模拟控制的程序例。

[0026] 图 14 是设定温度的例子。

[0027] 图 15 表示冷气运行时的修正流程。

- [0028] 图 16 表示暖气运行时的修正流程。
- [0029] 图 17-1 是表示全年气象推移数据的上旬部分的表。
- [0030] 图 17-2 是表示全年气象推移数据的中旬部分的表。
- [0031] 图 17-3 是表示全年气象推移数据的下旬部分的表。

### 具体实施方式

- [0032] 使用附图说明本发明的实施形态。
- [0033] 本发明的能量管理系统是通过在电气设备、机械设备的各机器的每一个中进行控制使得消除空调设备等的多余运行,把按照在设计建设时计算并设置的最大消耗容量设置的各设备在全年进行必要而且最佳的动作,大幅度控制能量的系统。而且是具有即使异常气温、收容人员增加以及业务形态发生变更也保全建筑物内的舒适的功能的系统。
- [0034] 根据本发明的能量管理系统,各设备机器的动作、控制的状况用线路与顾客的公司、管理公司等连接,能够从现场、顾客公司、管理公司等实时地利用个人计算机进行监视。另外,根据基于作为外因的气候或者顾客情况的布局变更以及控制数值的增减能够通过线路由个人计算机进行变更对应。
- [0035] 另外,在计算机系统万一发生了故障的情况下,通过经由预先设定的旁路在各设备中实时地通电,设备机器能够动作,保全建筑物的舒适。
- [0036] 另外,在以下说明的计算机系统的节能对象设备如下。
- [0037] • 电气设备(受变电设备、电灯、动力设备)
- [0038] • 机械设备(换气设备、空调设备、给排水卫生设备)
- [0039] 图 1 表示本发明的能量管理系统的整体结构。
- [0040] 在设置于高压受电设备 100 上的电力公司的累计电力计 VCT 上连接脉冲检测器 110,把脉冲检测器 110 连接到计算机控制系统 200。
- [0041] 经由断路器 Z-DS、高压真空断路 VCB,从变压器 Tr1、Tr2、Tr3、Tr4,高压受电设备 100 的电路保护器(circuit breaker)MCB,经过配电盘 172、174、176、178 和电路保护器 MCB,向各负荷设备 182、184、186、188 供给电力。计算机控制系统 200 还与各负荷设备 182、184、186、188 连接,对负荷设备根据负荷设备的种类进行数字或模拟的控制或监视等。在负荷设备中,有照明设备、各插座、空调设备、机械设备等。
- [0042] 图 2 中表示计算机控制系统 200 的结构。该计算机控制系统 200 设置在节能对象的建筑物内。
- [0043] 图 2 中,运算控制单元 220 是执行控制/监视程序,进行计算机控制系统整体的监视/控制的运算装置。对于由运算控制单元 220 通过执行控制/监视程序而进行的监视/控制的各功能即程序运行功能 221、模拟输出控制功能 223、控制图形修正功能 222、温度监视功能 224、需求监视/控制功能 225、通信功能 226、自诊断功能 227 在后面详细说明。
- [0044] 通信装置 250 根据通信功能 226 的控制,经由线路连接计算机控制系统 200 与远程监视装置 270。输入输出装置 210 是与作为各负荷设备的空调机 186、室外机等 187、压力/CO<sub>2</sub> 传感器 192 或温度传感器 194 等传感器以及表示消耗电力的脉冲检测器 110 等的接口。作为接口,根据连接对象,具备输出数字输出的数字输出装置(DO)212、输出模拟输出的模拟输出装置(AO)213、用于模拟输入的模拟输入装置(AI)214、用于温度输入的温度

输入装置 (TI) 215、用于数字输入的数字输入装置 (DI) 216、用于脉冲输入的脉冲输入装置 (PI) 217 等。

[0045] 显示装置 (触摸屏) 240 是进行节能对象机器的控制运行状态的显示的装置, 由于还是触摸屏, 因此也能够输入。另外还检测各装置的故障, 用控制盘面的灯 / 蜂鸣器 (lamp-buzzer) 发生警报进行通知。电源装置 230 对于装置整体供给电源。

[0046] 远程监视装置 (设置在远方监视场所) 270 经由通信装置 271 与计算机控制系统 200 进行信息的收发, 能够得到节能对象机器的控制 / 运行状态的监视、日报、月报数据。另外, 通过向节能对象设备发送各种控制信息, 还能够从远方更新控制信息。为此, 具备基于计算机程序的节能程序设定功能 272、历史数据收集功能 274、控制运行状况显示功能 276、故障自动通知功能 278 等。远程监视装置 270 可以是与通常的个人计算机相同的结构。

[0047] < 运算控制单元 220 的各功能 >

[0048] 运算控制单元 220 通过执行计算机程序, 实现各功能。以下详细地说明各功能。

[0049] (程序运行功能 221)

[0050] 根据图 3、图 4 表示的流程图详细地说明程序运行功能 221。分类为数字控制 (运行 / 停止) (参照图 3) 和模拟控制 (转速控制) (参照图 4), 如下所示, 根据控制程序由计算机控制系统 200 进行控制。

[0051] 1) 根据预先制作的控制数值, 从远程监视装置 270 根据节能程序设定功能 272 输入控制程序 (控制月 / 时刻 / 控制图形)。关于该控制程序在后面详细说明。

[0052] 2) 在负荷设备的每个控制对象机器中分析的控制月 / 时刻 / 控制图形的运行 / 停止信号作为运行 (继电器接点 (relay contact) ‘闭’) 停止 (继电器接点 ‘开’) 信号, 输出到数字输出装置 212。

[0053] 3) 接收到信号的数字输出装置 212 向空调机 186 或者室外机等 187 的继电器驱动装置 (未图示) 传递运行 (继电器接点 ‘闭’) 停止 (继电器接点 ‘开’) 的信号, 进行继电器单元的励磁 (继电器接点 ‘闭’) 或者开放 (继电器接点 ‘开’) 而进行控制。

[0054] 4) 空调机 186 把继电器单元励磁 (继电器接点 ‘闭’) 了的信号判定为运行, 成为运行状态。另外, 继电器单元开放 (继电器接点 ‘开’) 了的信号成为停止, 空调机成为停止状态, 自动地控制运行 / 停止。

[0055] 5) 在室外机、空气处理装置等 187 的转速控制的情况下, 向模拟输出控制功能 223 传递所分析的转速控制值, 经由模拟输出装置 213, 把旋转控制数值变换成为模拟值 4 ~ 20mA, 经由端子板 (terminalblock) 单元, 输出到转换器装置, 进行转速控制。

[0056] 以下, 根据图 3 的流程图说明程序控制的处理。所输入的控制程序当从远程监视装置 270 发送 (S302), 由计算机控制系统 200 接收 (S304) 时, 保存在运算控制单元 220 的存储器内的保存区中。保存在保存区中的控制程序对负荷设备的每个控制对象机器, 根据控制月 / 时刻 / 控制图形, 输出运行 (接通) / 停止 (关断) / 转速而进行控制。

[0057] 新发送来的控制程序的数据在 1 小时中, 在 0 分和 30 分被更新 (S306, S308), 执行控制。这是因为需要电力 (需求) 是通过了预先确定的期间的电力的平均值, 一般, 根据供电条款确定该「预先确定的期间」, 是 30 分。而且, 把 1 个月之间的该需求 (需要电力) 的最大值称为最大需要电力 (最大需求)。程序控制也在 1 小时中的每个 0 分和 30 分进行, 与该需求监视同步进行。

[0058] 接着,判定控制对象的控制种类 (S310),例如,在转速控制等模拟控制的情况下,进入到图 4 表示的流程图的模拟控制。模拟控制中的程序控制在后面的模拟控制的内容中说明。

[0059] 进而,在数字控制的情况下,如果检测出偏离了设定温度的温度异常 (S312 中“是”),则解除程序控制 (S314),输出使对象控制机器强制地成为运行状态的信号 (S322)。关于温度监视,使用图 5 的流程图在后面详细地说明。

[0060] 进行程序控制的情况下,取得当前的年月日、时刻 (S316),从控制程序取得这时的控制图形 (S318)。取得以后,判定控制图形在当前的气象状况下是否是最佳图形,如果在温度和湿度中存在与控制图形的偏离,则可以进行图形修正 (S319)。关于该图形修正处理 (S319) 在后面详细说明。根据在这里得到的最佳控制图形,判定对象机器的运行 / 停止 (S320),输出运行指令 (S322) 或者输出停止指令 (S324)。而且,从数字输出装置 212 向控制对象机器输出控制信号。由此,根据在程序控制中确定的图形,对象机器暂时停止 (关断) 运行。在显示装置 240 或者远程监视装置 270 上显示当前的运行状况 (S328)。关于该控制程序在后面详细说明。

[0061] 另外,关于控制图形修正处理 (S319) 也可以根据需要进行。

[0062] (模拟输出控制功能 223)

[0063] 模拟控制根据预先制作的控制数值,在远程监视装置的节能程序设定功能 272 中,输入控制设定数据 (控制对象机器与监视装置 (传感器) 的关联、监视装置的上限 / 下限的设定值、向转换器的输出范围、目标需求值等)。根据所输入的控制设定数据,在模拟输出控制功能 223 中,对每个负荷设备的控制对象机器,设定监视装置的上限 / 下限的设定值、向转换器的输出范围而进行控制。如果偏离监视装置的设定值,则进行额定运行。

[0064] 具体地说明来自压力、温度传感器的信号与控制的关联。

[0065] 由压力传感器 192 或者温度传感器 194 检测出的控制监视压力值或者温度值转换成电信号的模拟值,传递到模拟输入装置 214 或温度输入装置 215。所接收的模拟信号值传递到运算控制单元 220 的模拟输出控制功能 223。在模拟输出控制功能 223 中,根据来自压力传感器或者温度传感器的值,转换成控制信号,用来自模拟输出装置 213 或者数字输出装置 212 的转换器控制输出信号对控制对象机器 187 进行控制。

[0066] 对象机器根据接收到的转换器控制输出信号的模拟信号值,进行室外机、空气处理装置、泵的控制对象机器的频率变更,执行空调机自动风量控制、空气处理装置自动风量控制、泵自动流量控制。

[0067] 在进行额定运行的情况下,从数字输出装置 212 向控制对象机器 187 发送转换器额定运行信号。控制对象机器 187 如果接收到转换器额定运行信号,则中止基于模拟输出控制的转速控制,按照由转换器设定了的额定值 (例如:47Hz) 恢复执行运行额定运行。

[0068] 使用图 4 说明模拟控制的流程。

[0069] 如果从模拟输入装置 (AI) 214 进行模拟输入,则作为控制监视信号取入 (S404),建立与控制对象机器的对应 (S406)。而且,如果控制监视信号偏离设定值,则作为警报输出 (S408)。例如,如果某个房间的上限温度设定为 29℃,则在超过了 29℃ 的情况下,中止模拟控制 (S426),向对象机器输出额定信号 (S428)。对象机器接收来自输入输出装置的接点输出 214 的额定信号,开始额定运行。



[0070] 另外,控制对象机器作为根据开关(接点)的连锁(interlock)信号,能够输出可输出信号。从数字输入装置 216 取入该开关(值)(S420),在该开关没有接通的情况下(OFF)(S422),不进行模拟控制,进行额定运行(S428)。在可输出信号是 ON 的情况下,进行模拟控制(S424)。

[0071] 模拟控制在监视信号的设定值内的情况下,与控制监视信号相对应,通过计算控制输出信号值进行(S410)。这是通常的模拟控制。

[0072] 当上述的可输出信号是 ON 时,为了把计算出的控制信号输出到对象机器(S432),输出到输入输出装置的模拟输出装置(AO)213。

[0073] 该值变换成显示值(S434),显示在显示装置上(S436)。

[0074] 在模拟控制中,也根据机器进行程序控制。这就是图 3 中的 A,判定当前的年月日、时刻(S412),判定与其相应的控制图形(S414)。这里也与数字控制相同,判定在当前的气象状况下其控制图形是否是最佳图形,如果湿度、温度存在与控制图形的偏离,则也可以进行图形修正(S415)。关于该处理在后面进行说明。而且,计算与控制图形相对应的控制输出信号值(S416)。该动作例如通过空气调和器的风扇的控制等进行。以后的控制与上述相同。

[0075] (温度监视功能 224)

[0076] 用图 5 详细地说明图 3 中的温度监视功能。温度监视功能在超过了设定温度时,进行程序控制或者需求控制(最大电力量的控制)的解除。

[0077] 在图 5 的流程图中,输入来自温度输入装置 215 的室内温度(S504),检查运行模式是冷气控制还是热风控制(S506),判定各自的设定温度(S508, S514)。在温度监视动作(S510, S516)中,把分别在冷气控制、热风控制中判定的温度与检测出的室内温度进行比较,检查是否是异常温度(S510, S516)。在异常的情况下(S510, S516 中“是”),解除程序运行控制/需求控制(S512)。在正常温度的情况下,进行程序运行控制/需求控制(S518)。在前面进行了程序运行控制/需求控制的解除的情况下,再次开始程序运行控制/需求控制。

[0078] (需求监视/控制功能 225)

[0079] 需求监视/控制由于在与电力公司的合同中确定最大电力量,因此是在其范围内供给电力的控制。用图 6 的流程图说明该控制。

[0080] 图 6 中,安装在图 1 的电力计 Wh 中的脉冲检测器 110 所检测的脉冲从输入输出装置 210 的脉冲输入装置 217 取入到运算控制单元 220(S604),根据脉冲输入的累计值计算当前的需求值,同时,在显示装置上显示其值(S606)。从该值根据下式计算预测需求值(S608)。

[0081] [数 1]

[0082] 预测需求值 = 当前需求值  $\times \Delta t / \Delta P \times (30 - t)$

[0083] 这里,  $\Delta t / \Delta P$  是预测系数,  $(30 - t)$  是 30 分钟累计时间的多余时间,  $\Delta t$  是监视时间间隔(例如 10 秒),  $\Delta P$  是监视时间间隔中的电力变化量。

[0084] 在该预测需求值超过了预先设定的目标需求值的情况下,发生 16 阶段的警报(S608),根据 16 阶段的警报,对于设定进度运行的「需求切断对象机器」发出停止信号,依次进行控制。

[0085] (通信功能 226)

[0086] 在本系统中,能够用远程监视装置 270 收集 / 显示计算机控制系统 200 的监视 / 控制的历史数据、运行控制状况。

[0087] 该动作通过从远程监视装置 270 经由通信装置 271、250 把各请求信号传递到计算机控制系统 200 来进行。

[0088] 在计算机控制系统 200 中,判定为接收到的请求信号是历史数据请求信号,向远程监视装置 270 返送保存在系统中的历史数据(最大 24 个月部分的电力使用量总计数据、事件历史总计数据等),能够进行显示或者印刷。

[0089] 计算机控制系统 200 在判定为接收到的请求信号是运行控制显示请求信号的情况下,通过例如以 3 秒周期向远程监视装置 270 发送保存在系统中的「需求监视数据」「速度运行状况数据」「转换器运行状况数据」「监视温度 / 设定值数据」等,能够对信息进行识别对应。

[0090] 另外,还能够从远程监视装置 270 制作 / 变更用于进行基于图形的程序控制的图形等。

[0091] (自诊断功能 227)

[0092] 根据作为计算机监视系统 200 的功能之一的自诊断功能,判定计算机自身是否有故障。

[0093] 在用自诊断功能检测出故障的情况下(CPU 故障、输入输出装置故障),保存故障机器和错误代码,把该数据向远程监视装置 270 自动发送的同时,自动地解除控制,各控制负荷设备进行额定运行,保全建筑物的舒适。

[0094] 当用自诊断功能检测出了故障时,在检测出了「CPU 异常」的情况和「电源装置异常」的情况下,点亮计算机监视系统的控制盘面上的「CPU 异常」的灯的同时,使故障蜂鸣器鸣叫。

[0095] 在上述的自诊断功能中,在设备机器中发生了故障的情况下,能够捕捉其故障信号,向远程监视装置 270 通知。

[0096] 设备机器的故障由数字输入装置 216 检测在设备机器故障时输出的接点信号,由运算控制单元 220 判定故障设备机器名,从通信装置 250 向远程监视装置 270 通知该故障设备。在远程监视装置 270 中根据控制运行状况显示功能 276 在监视器上显示所通知的故障设备名,能够通知设备的故障。

[0097] 以上说明了本计算机监视系统 200 的概略。

[0098] 以下,详细地说明本计算机监视系统 200 中的程序控制。

[0099] <程序控制>

[0100] 使用图 7 ~ 14,详细地说明本发明的程序控制。

[0101] 该程序控制通常仅是需求控制,但制作空调 / 换气设备的动作控制程序使得精密地估计建筑物的负荷,以使空调 / 换气设备没有过剩地动作的方式进行极其细致的控制,据此控制空调 / 换气设备。图 7 是制作用于进行这种程序控制的程序的流程图。

[0102] 图 7 中,首先进行对象建筑物的负荷 / 换气计算(S702)。

[0103] (1) 建筑物的设备容量的计算中,根据用途、功能、规模、场所等内外因素,确定电气设备、机械设备的结构、容量、种类。

[0104] (2) 在建筑物中消费的能量数值在电气设备、机械设备都使用的状况下, 设为建筑物的最大收容时、最大动作时。另外, 在气候现象方面在盛夏、隆冬最大, 在时间方面中午、午夜成为最大。

[0105] (3) 换气设备的负荷与建筑物内的人数等相关, 通过对此估计实际的使用状况, 计算多余负载。

[0106] 该负荷计算例如能够通过在社会法人空气调和・卫生工学会「设计用最大热负荷算法」(丸善 1989 年 12 月发行) 中记载的算法进行。而且, 也计算设置在对象建筑物中的空调 / 换气设备的容量 (S704)。

[0107] 另外, 关于建设时的电气设备、机械设备的容量, 合计在建筑物中消耗的能量中的最大数值、把随时间的老化和布局变更等也估计在内的数值, 设定最大负荷数值。

[0108] 把通过这些计算得出的作为必需的热 / 换气负荷与空调 / 换气设备的容量进行比较, 能够把握其差作为多余负荷 (S706)。由此, 依据本计算机控制系统 200 选择进行节能控制的节能对象机器 (S708)。这样, 上述建筑物的负荷计算由于对各房间、各地板等用相同的空调设备进行控制的每个单位计算, 因此能够选择节能对象机器。而且, 对每个节能对象机器计算负荷多余率 (S710)。从最近的该地方的每月平均气温计算每个月的全年的气温变化系数 (S712)。从该气温变化系数计算各月的一天中的每一个小时的平均负荷多余率。

[0109] 根据图 8、图 9, 详细地说明图 7 的各阶段的计算方法。图 8(a) 表示把建筑物的负荷计算与空调机器的容量进行比较, 对于某个空调单位计算负荷多余率的情况。首先, 作为「设备容量」表示关于冷气和热风的容量。作为「冷气负荷」、「暖气负荷」示出的部分表示进行了建筑物的负荷计算的结果。这里由于按照最大计算, 因此「冷气负荷」在 8 月份, 「暖气负荷」在 1 月份进行计算。关于「冷气负荷」对于 9 时、12 时、14 时、16 时进行了计算。这些冷气与暖气的「设备容量」与「冷气负荷」、「暖气负荷」的差是「多余容量」。而且, 用「设备容量」除该差, 计算「多余率」。对于「冷气负荷」, 把多余率进行平均, 计算「平均负荷」。

[0110] 换气的多余通过按照实际使用状况的最大值估计建筑物内的人数等, 能够从取入外部空气的必要性计算最大的「多余率」(参照图 8(a))。

[0111] 另外, 使用图 9 说明各月的「不同月份空调动作系数」。图 9 作为例子表示 7 月和 8 月的每小时的平均气温。首先, 作为「不同小时的平均气温 1」计算 9 时~16 时的平均气温, 作为「不同小时的平均气温 2」计算除此以外的每小时的平均气温, 把这两个平均气温相加后除以 2, 由此计算为「24 小时的平均气温」。关于进行冷气的期间 (4 月~11 月), 计算出与 8 月的「24 小时的平均气温」的比作为「气温变化系数」(7 月是 0.87)。对于所有的月份计算该「气温变化系数」, 乘以 8 月的动作率 ( $1 - \text{多余率} = 1 - 0.18 = 0.82$ ), 计算各月的「不同月份空调动作系数」。7 月的情况下, 能够按照  $\{8 \text{ 月的动作率 } (0.82)\} \times \{7 \text{ 月的气温变化系数 } (0.87)\} = \{7 \text{ 月的不同月份空调动作系数 } (0.71)\}$  来计算。

[0112] 图 8(b) 中的各月的每小时的多余率根据该图 9 中表示的「不同月份空调动作系数」, 在冷气的情况下, 按照  $(8 \text{ 月的每小时的多余率}) \times (8 \text{ 月的「不同月份空调动作系数」} / \text{各月的「不同月份空调动作系数」})$  来计算。

[0113] 关于暖气 (12 月~4 月) 也与冷气的情况相同, 以 1 月为基准计算多余率, 而与冷气的情况不同, 计算为如果有温升则多余率降低。

[0114] 动作率是  $(1 - \text{多余率})$ , 以此为基础制作控制程序。图 10、图 11 表示数字控制的控

制程序的例子。图 10 按照控制单位对空调机的每个系列 (16 系列), 表示 30 分钟的对每 1 分钟控制停止时间与运行时间的控制图形的例子。如果在 30 分钟期间停止 1 分钟, 则动作率是  $29/30$  为 97%, 如图 10 的系统 No. 1 那样, 如果在 30 分钟期间停止 3 分钟则成为 90% 的动作率。按照控制单位, 如图 10 那样存在多个系列的情况下, 如果控制成使得在各个系列错开停止, 则在降低峰值电力的同时, 电机等的起动电流也没有重叠, 因此很理想。在该控制图形中编号, 多个控制图形保存在计算机控制系统 200 的存储装置中, 能够根据编号特定读出。图 11 中说明该过程。

[0115] 图 11 表示对每个 30 分钟设定读出哪个控制图形的控制程序。这样的控制程序保存在计算机控制系统 200 的存储装置内, 根据当前时刻, 能够极其细致地设定用哪个控制图形进行控制。

[0116] 关于模拟控制也能够进行程序控制。图 12、图 13 中说明模拟控制的程序控制。

[0117] 在模拟的程序控制的情况下, 不是像停止 / 运行那样进行 2 值化的控制, 而是像图 12 表示的控制图形那样, 用每 30 分钟的与最大输出 (额定输出) 的比例表示。在模拟控制的程序控制中, 也在多个控制图形中编号, 保存在计算机控制系统 200 的存储装置中, 根据编号能够特定读出控制图形。

[0118] 根据号码进行的读出如在图 13 中用对于排气风扇 (换气设备) 的例子表示的那样, 对每个机器设定。对每个月的每个机器利用编号设定控制图形, 作为全年的进度, 保存在计算机控制系统 200 的存储装置内。

[0119] 图 14 表示在图 5 中说明过的温度监视功能的进度 / 需求的设定温度。这样, 表示冷气时的上限和暖气时的下限的设定温度。能够对每个空调系统设定这些。

[0120] (控制图形修正功能 222)

[0121] 关于控制图形修正功能 222 (即, 图 3 的 S319, 图 4 的 S415), 根据图 15、图 16 的流程图以及图 17-1、图 17-2、图 17-3 进行说明。

[0122] 在图 3 或者图 4 的流程图中, 根据当前的年月日、时刻, 从控制程序取得此时的控制图形 (S318, S414), 而判定其控制图形在当前的气象状况下是否是最佳图形, 如果在温度 / 湿度方面与控制图形有偏离则进行图形修正的功能就是该图形修正功能。

[0123] 修正流程在图 15 中, 首先判断是正在进行冷气运行还是正在进行暖气运行 (S1501), 分为控制对象机器正在进行冷气运行的情况 (图 15) 和正在进行暖气运行的情况 (图 16) 这两种修正流程。图 15 的冷气运行时, 由外部空气的温度传感器 192, 外部温度从温度输入装置 215, 外部湿度从模拟输入装置 214 分别输入到运算控制单元 220 (S1503, S1504)。在运算单元中, 从所输入的温度和湿度计算作为外部空气的潮湿空气总热量的比焓 (S1505)。把计算出的比焓的值与基于预先设定的控制程序、表示为不同月份、不同期间 (上、中、下旬)、不同时间 (9 时、12 时、14 时、16 时、18 时、20 时、22 时、24 时、2 时、4 时、6 时) 的全年气象推移数据 (图 17-1 (上旬), 图 17-2 (中旬)、图 17-3 (下旬): 已存储) 的比焓值进行比较, 判断计算出的当前的比焓值与在全年气象推移数据中表示的比焓值中的哪个月份相当, 判定最佳控制图形。例如, 以下说明判定 6 月 1 日 9 时的控制图形的情况。

[0124] 首先, 判定修正时刻 (S1506)。时刻取为 9 时、12 时、14 时、16 时、18 时、20 时、22 时、24 时、2 时、4 时、6 时这 11 个点。这与上述的程序控制的图形制作时的负荷计算时刻一致。在时刻不一致的情况下, 不进行图形修正, 按照现状的控制图形继续进行控制。由于本

次测定时间与 9 时相互一致,因此进入到图形修正的判定过程,从测定日是 6 月 1 日判定为是上旬的期间 (S1507)。由从 6 月 1 日 9 时的温度 / 湿度计算出的外部空气比焓例如是 69.81(kj/kgDA) 的情况下,根据图 17-1、图 17-2、图 17-3 的全年气象推移表的上旬、9 时的项目 (参照图 17-1),了解到与 8 月的比焓相当 (S1508, S1510)。这种情况下,尽管是 6 月但判断为是 8 月的气象状况,修正控制图形使得把 8 月的控制图形投入到控制程序中进行控制 (S1511)。

[0125] 在上述的外部空气比焓 69.81(kj/kgDA) 相当于 6 月的比焓的情况下,不进行图形修正,按照现状图形继续进行控制 (S1509)。

[0126] 其次,使用图 16,说明暖气运行时的图形修正流程。暖气运行时,根据外部空气温度传感器,外部空气温度从温度输入装置 215 输入到运算控制单元 220(S1603)。把所输入的温度值与在基于预先设定的控制程序、表示为不同月份、不同期间(上、中、下旬)、不同时间(9 时、12 时、14 时、16 时、20 时、22 时、24 时、2 时、4 时、6 时)的全年气象推移数据(图 17-1(上旬)、图 17-2(中旬)、图 17-3(下旬))的温度值进行比较,判断计算出的当前的温度值相当于在全年气象推移数据中表示的温度值的哪个月份,判定最佳控制图形(S1608)。在判定的相应月与当前控制月相同的情况下,不进行图形修正,按照现状图形进行控制(S1609),在相应月与当前控制月不同的情况下,修正控制图形使得把相应月的控制图形投入到控制程序中进行控制(S1610, S1611)。

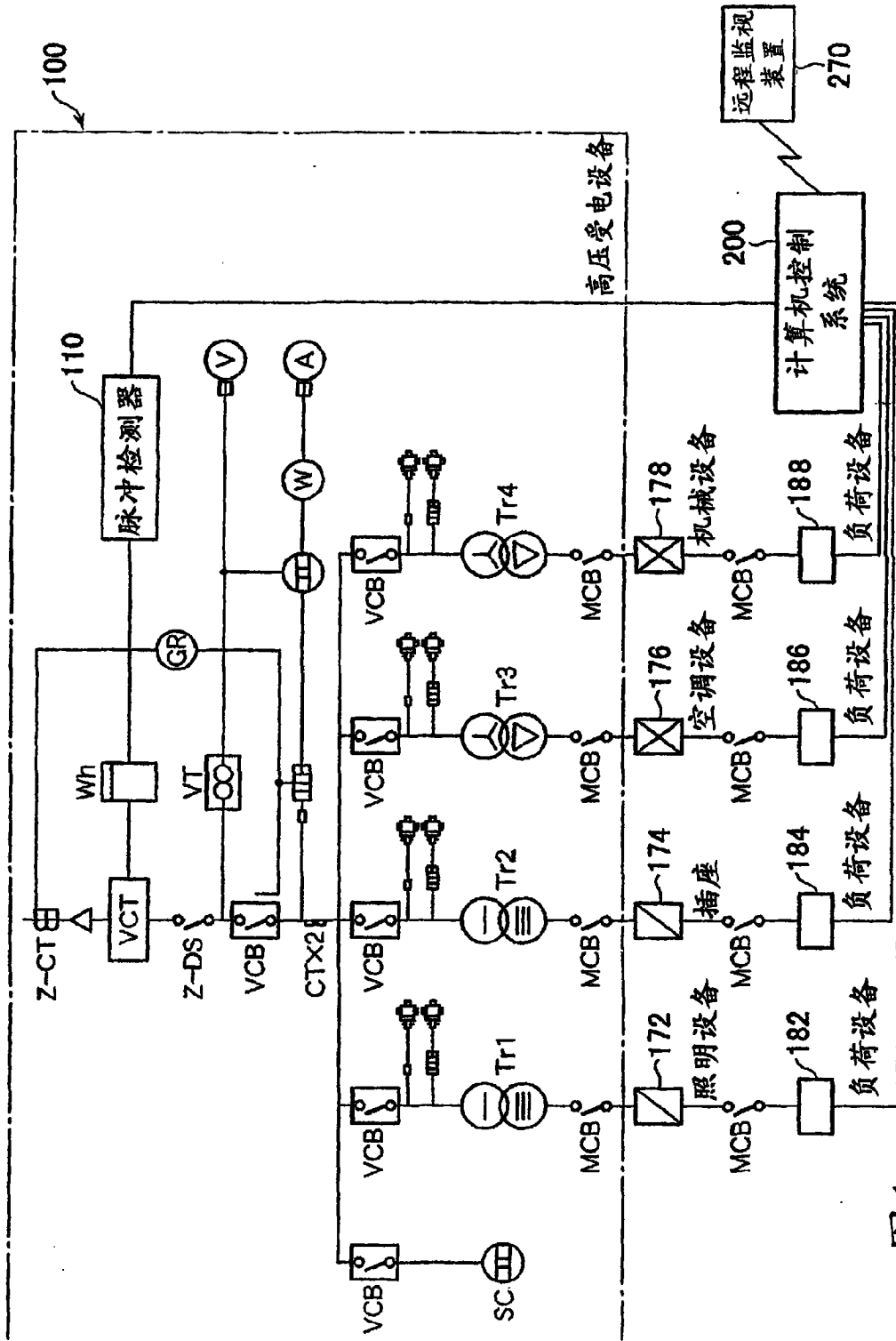


图1

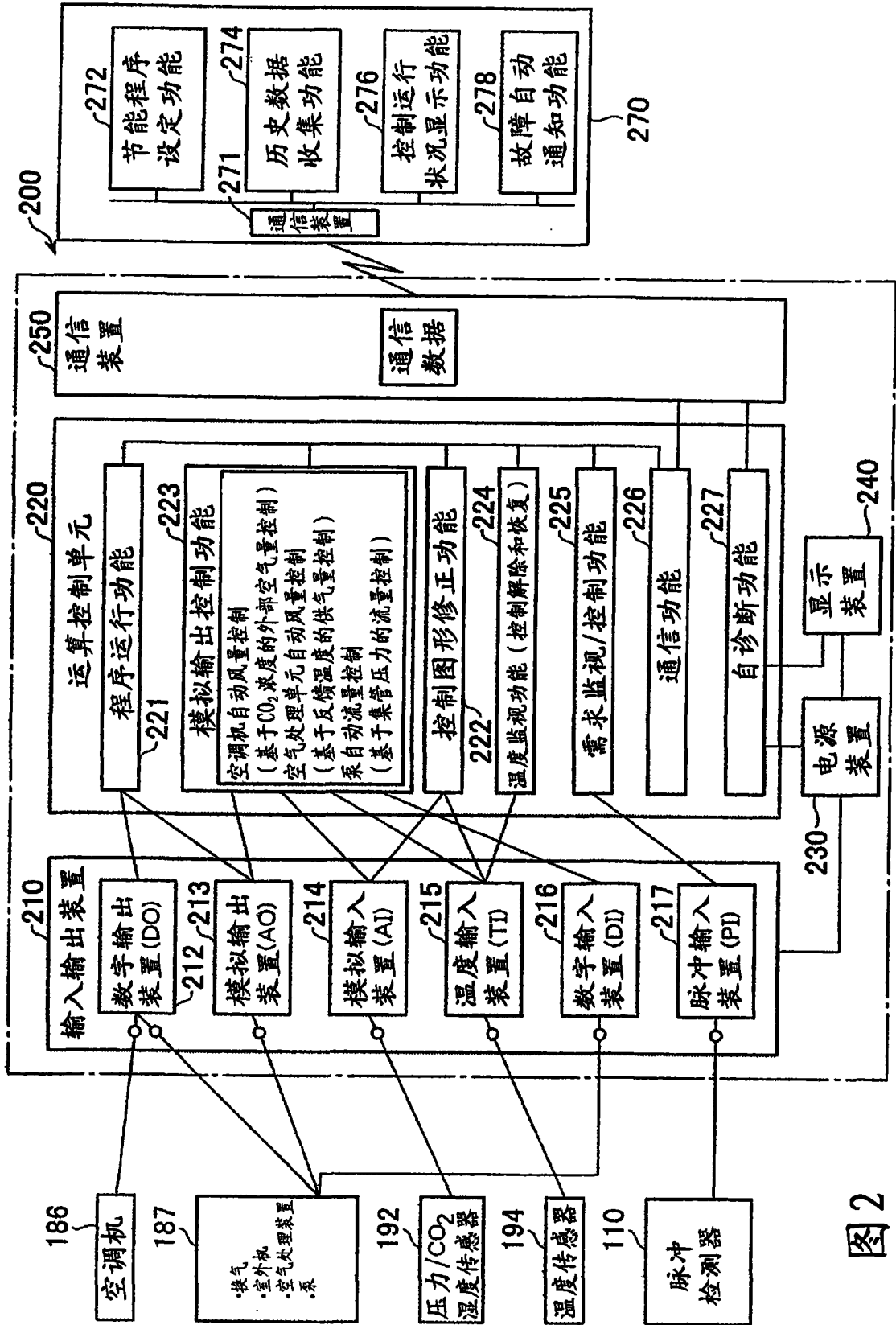


图2

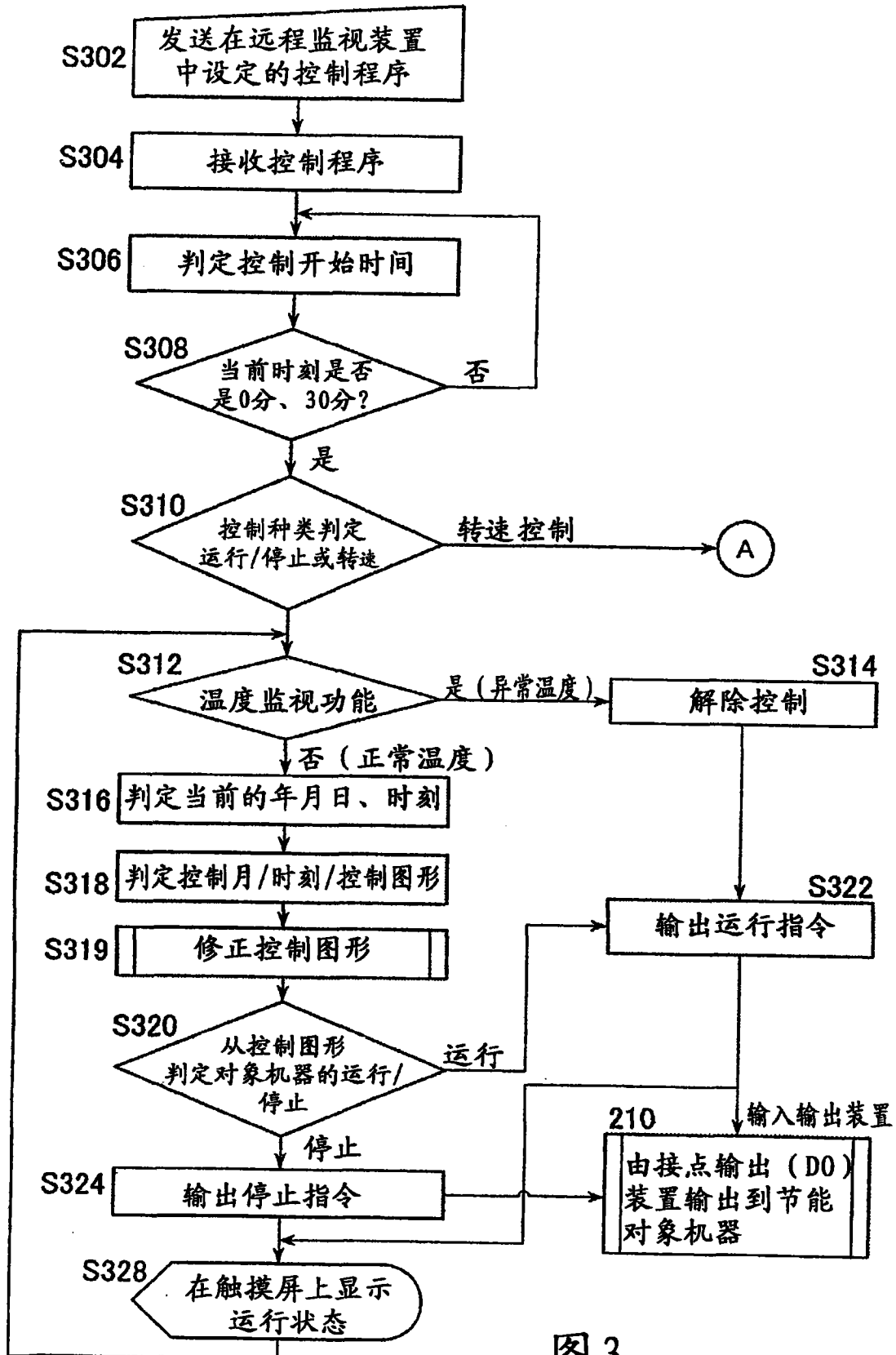


图3



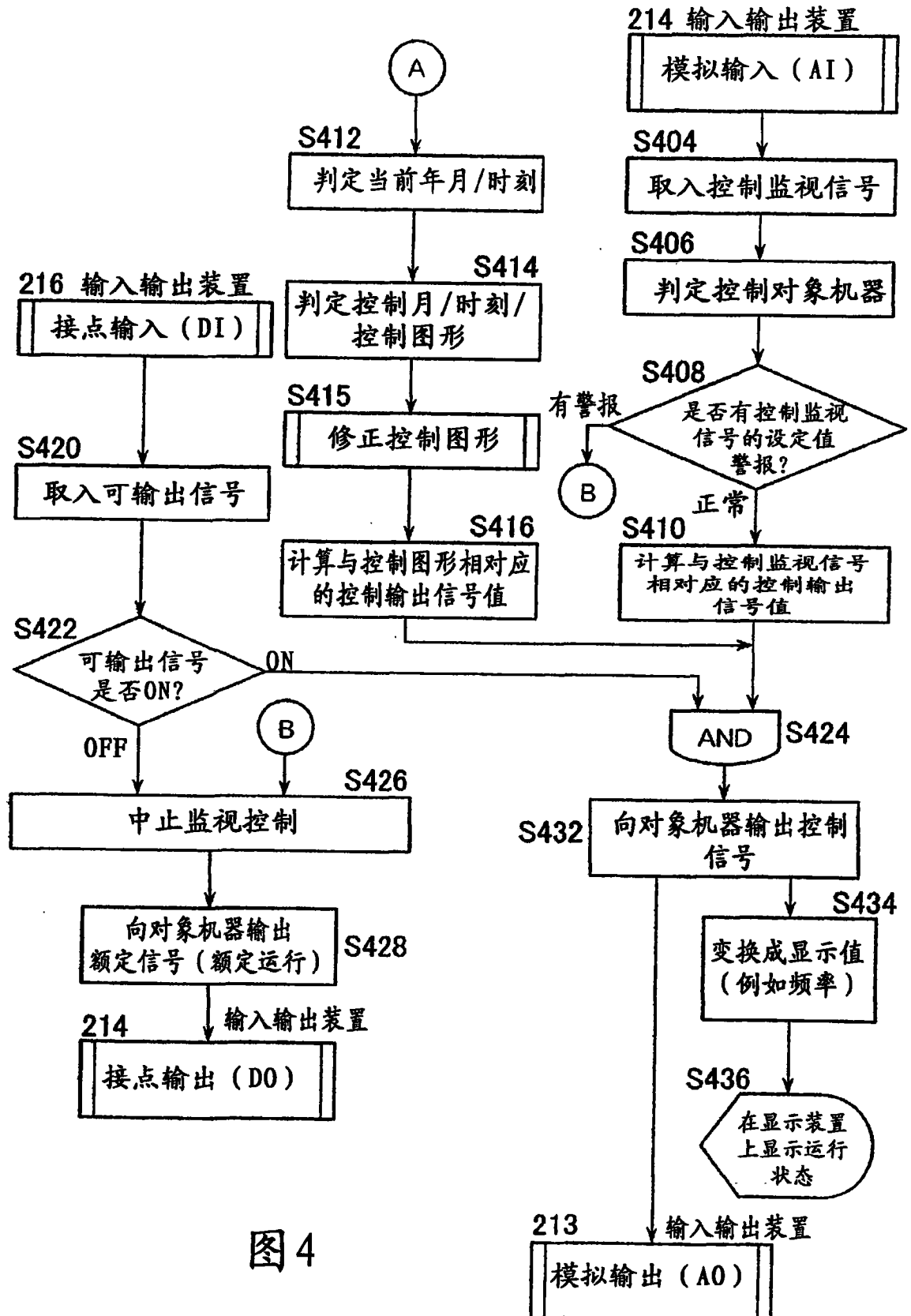


图 4

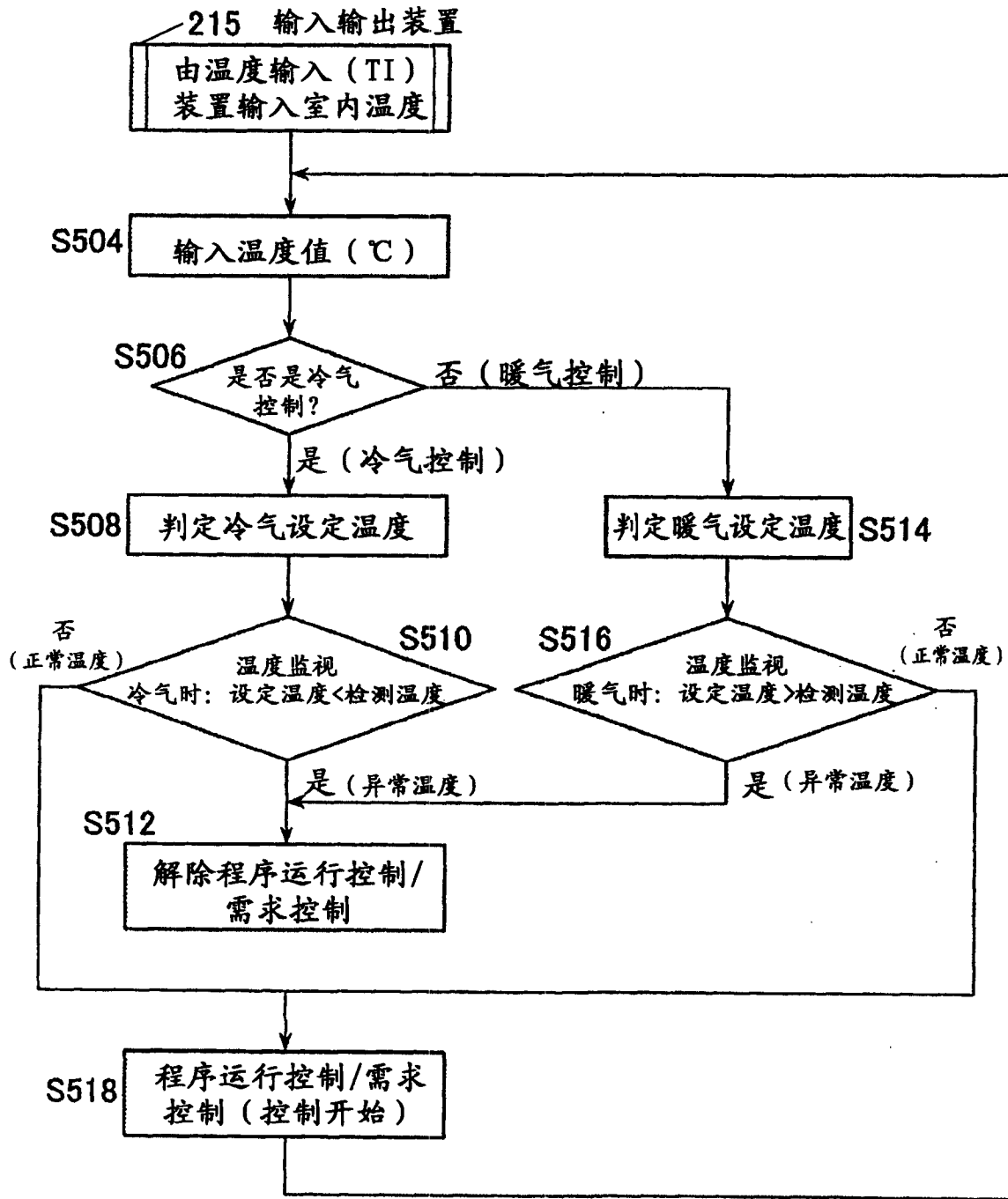


图 5

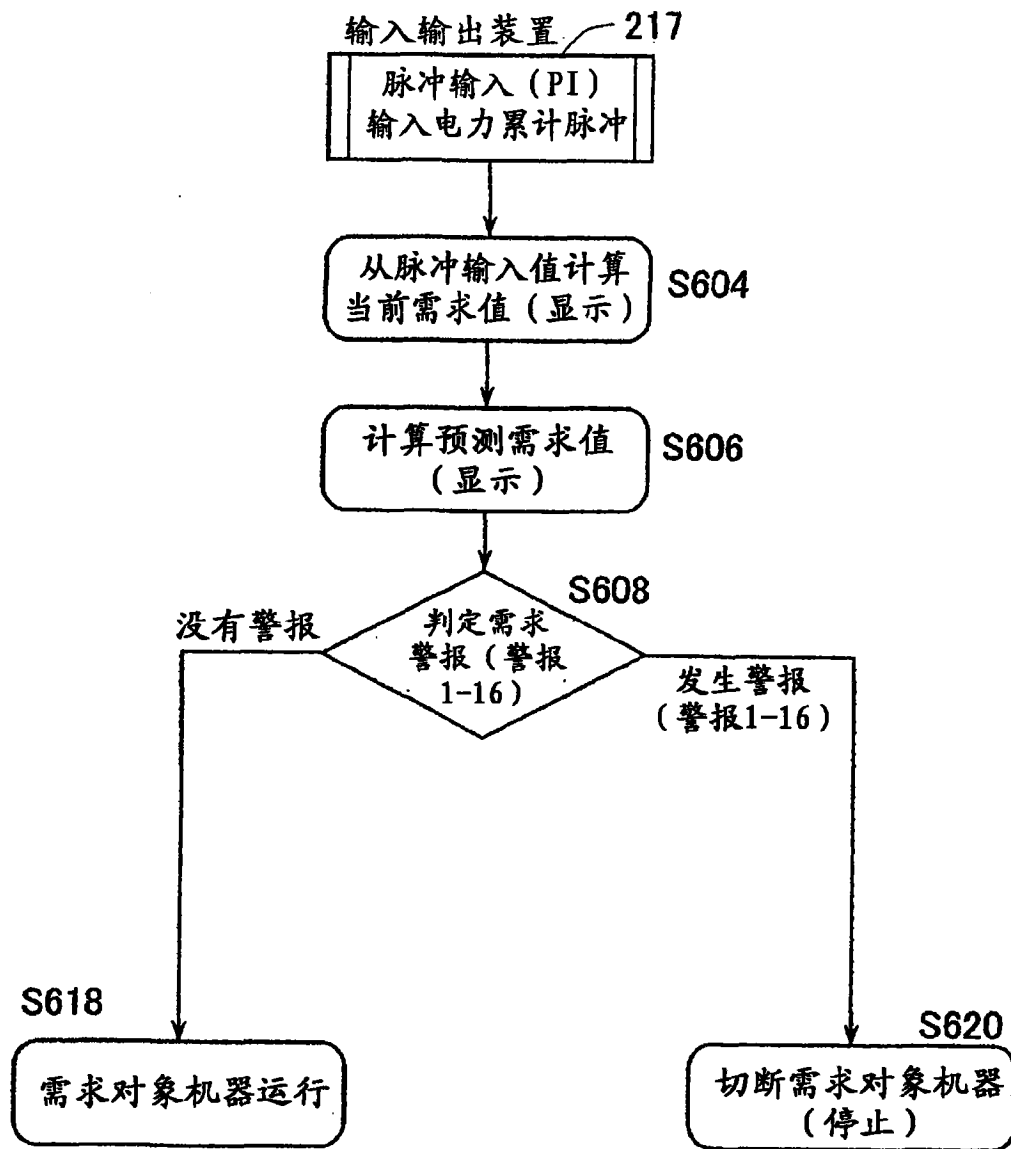


图 6

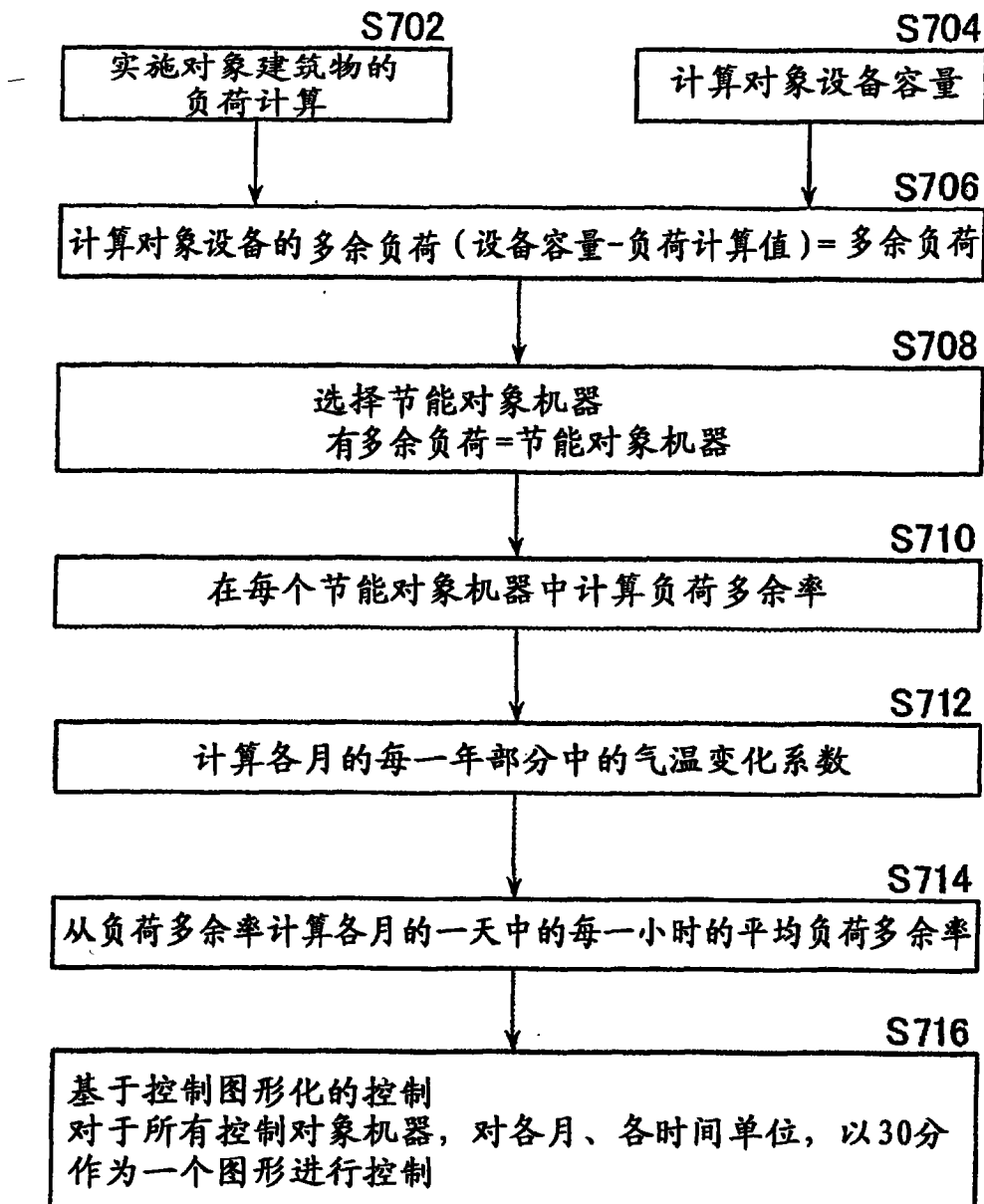


图 7

(a)

设备容量 w/h	冷气负荷												暖气负荷		所需的外排空气量/h		
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	12月	1月	设备容量	最大负荷	
冷气																	6.650
暖气																	4.500
																	2,100
																	0.32
不同月份空凋动作系数																	

(b)

时间	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
9时	0.30	0.30	0.32	0.28	0.30	0.30	0.30	0.27	0.10	0.17	0.30	0.30
12时	0.26	0.21	0.19	0.16	0.18	0.29	0.30	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30
14时	0.21	0.17	0.15	0.13	0.15	0.23	0.26	0.30	0.23	0.30	0.30	0.30
16时	0.23	0.19	0.17	0.15	0.17	0.27	0.29	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30
17时	0.25	0.21	0.18	0.16	0.18	0.29	0.30	0.30	0.17	0.20	0.30	0.30
18时	0.25	0.21	0.18	0.16	0.18	0.29	0.30	0.30	0.17	0.23	0.30	0.30
19时	0.28	0.23	0.21	0.18	0.20	0.30	0.30	0.30	0.17	0.23	0.30	0.30
20时	0.30	0.25	0.22	0.19	0.22	0.30	0.30	0.27	0.20	0.20	0.27	0.30
21时	0.31	0.26	0.23	0.20	0.22	0.30	0.30	0.27	0.20	0.20	0.27	0.30
22时	0.30	0.26	0.23	0.20	0.23	0.30	0.30	0.27	0.20	0.20	0.27	0.30

图8

项目名		7月	8月
	时间	气温	气温
	9时	26.2	29.6
	12时	29.9	34.1
	14时	31.1	34.1
	16时	26.3	33.8
A 不同小时的平均气温1		28.4	32.9
	17时	25.6	32.8
	18时	26.1	31.9
	19时	25.3	30.4
	20时	25.1	28.3
	21时	24.8	27.8
	22时	24.6	27.1
	23时	24.3	26.4
	24时	24.1	25.8
	1时	20.5	23.6
	2时	20.5	23.2
	3时	20.9	22.9
	4时	20.5	22.6
	5时	20.5	22.5
	6时	20.9	22.1
	7时	22.6	24.4
	8时	23.5	27.5
B 不同小时的平均气温2		23.1	26.2
C 24小时的平均气温		25.74	29.55
D 气温变化系数		0.87	1.00
E 不同月份空调动作系数		0.71	0.82

图9

□ 停止控制  
▨ 运行控制

时间 对象机器	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
空调机系统 NO.1	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.2	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.3	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.4	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.5	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.6	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.7	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.8	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.9	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.10	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.11	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.12	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.13	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.14	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.15	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
空调机系统 NO.16	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨

图10

不同月份、不同时间带的进度图形选择

1月		2月		3月		4月		5月		6月															
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月		2月	
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月		3月	
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月		4月	
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	24	24	24	24	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月		5月	
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月		6月	
时刻	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
图形	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
时刻	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
图形	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

图11



INV进度设定

图形1

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	75	75	75	75	75	75	75	80	80
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
输出 (%)	80	80	80	85	85	85	80	80	80	80	75	75	75	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	

图形2

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

图形3

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	62	60	65	65	70	70	75	75	75	75	75	75	75	80	80
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	
输出 (%)	80	80	80	80	80	85	85	85	85	85	85	80	80	80	80	75	75	75	75	60	60	60	60	

图形4

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	75	75
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
输出 (%)	75	75	80	80	80	80	80	80	80	80	75	75	75	70	70	70	60	60	60	60	60	60	60

图形5

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30
输出 (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
输出 (%)	85	90	90	95	95	95	95	90	90	85	85	80	80	75	75	70	70	60	60	60	60	60	60

图形6

时刻	0:00	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30
输出 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
时刻	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30
输出 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图12

全年进度图形

机器名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
排气风扇	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2

图13

进度/需求控制解除设定

机器名称	输入源	冷气使用时 上限开关闭点 (°C)	冷气使用时 通常温度 (°C)	暖气使用时 下限开关闭点 (°C)	暖气使用时 通常温度 (°C)
空调机系统NO.1	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.2	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.3	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.4	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.5	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.6	房间NO.1	26.0	25.0	15.0	20.0
空调机系统NO.7	没有				
空调机系统NO.8	没有				
空调机系统NO.9	没有				
空调机系统NO.10	房间NO.2	30.0	26.0	15.0	20.0
空调机系统NO.11	房间NO.2	30.0	26.0	15.0	20.0
空调机系统NO.12	房间NO.2	30.0	26.0	15.0	20.0
空调机系统NO.13	房间NO.2	30.0	26.0	15.0	20.0
空调机系统NO.14	房间NO.3	26.5	25.5	15.0	20.0
空调机系统NO.15	房间NO.3	26.5	25.5	15.0	20.0
空调机系统NO.16	房间NO.3	26.5	25.5	15.0	20.0

图14

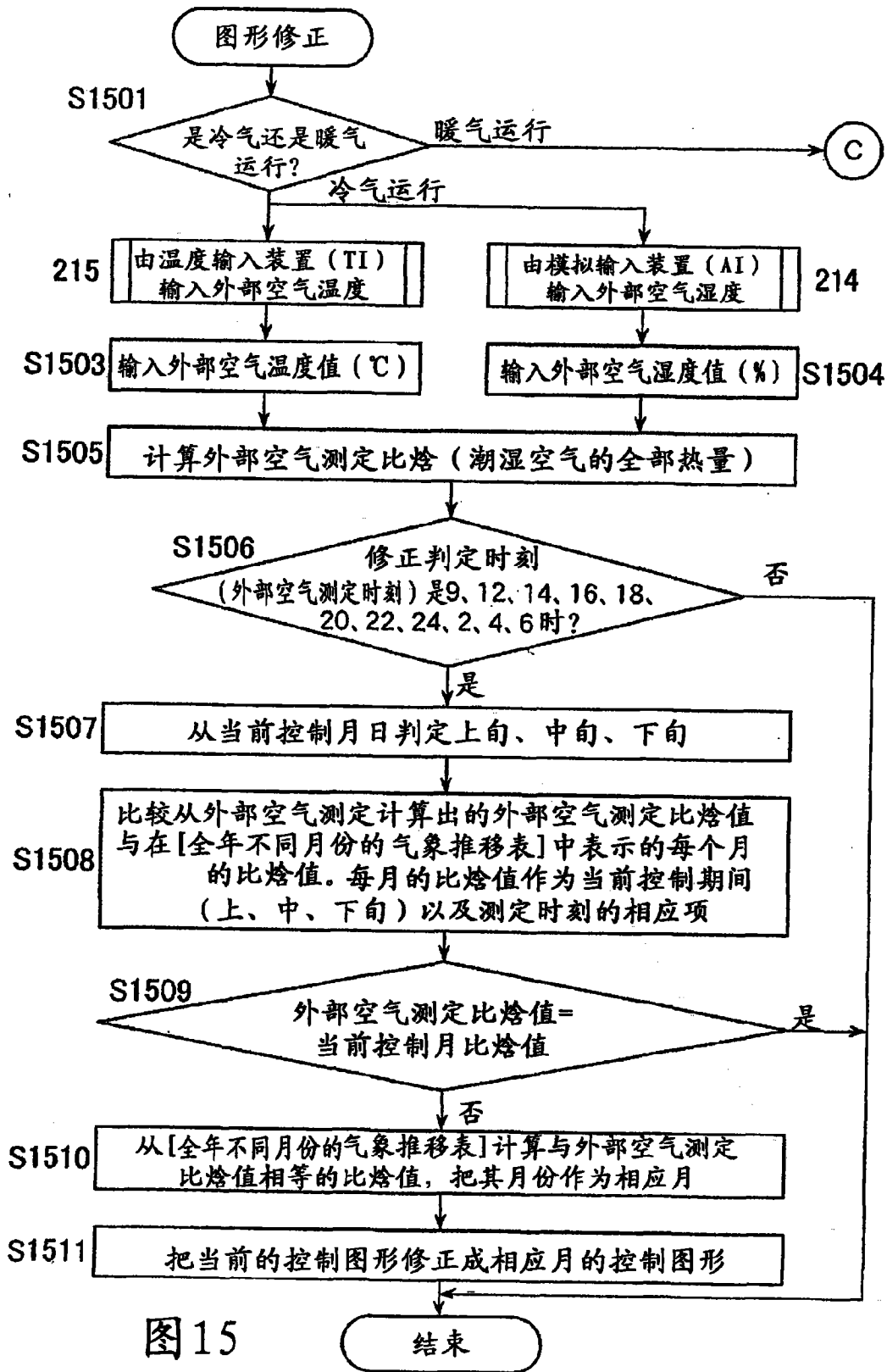


图 15

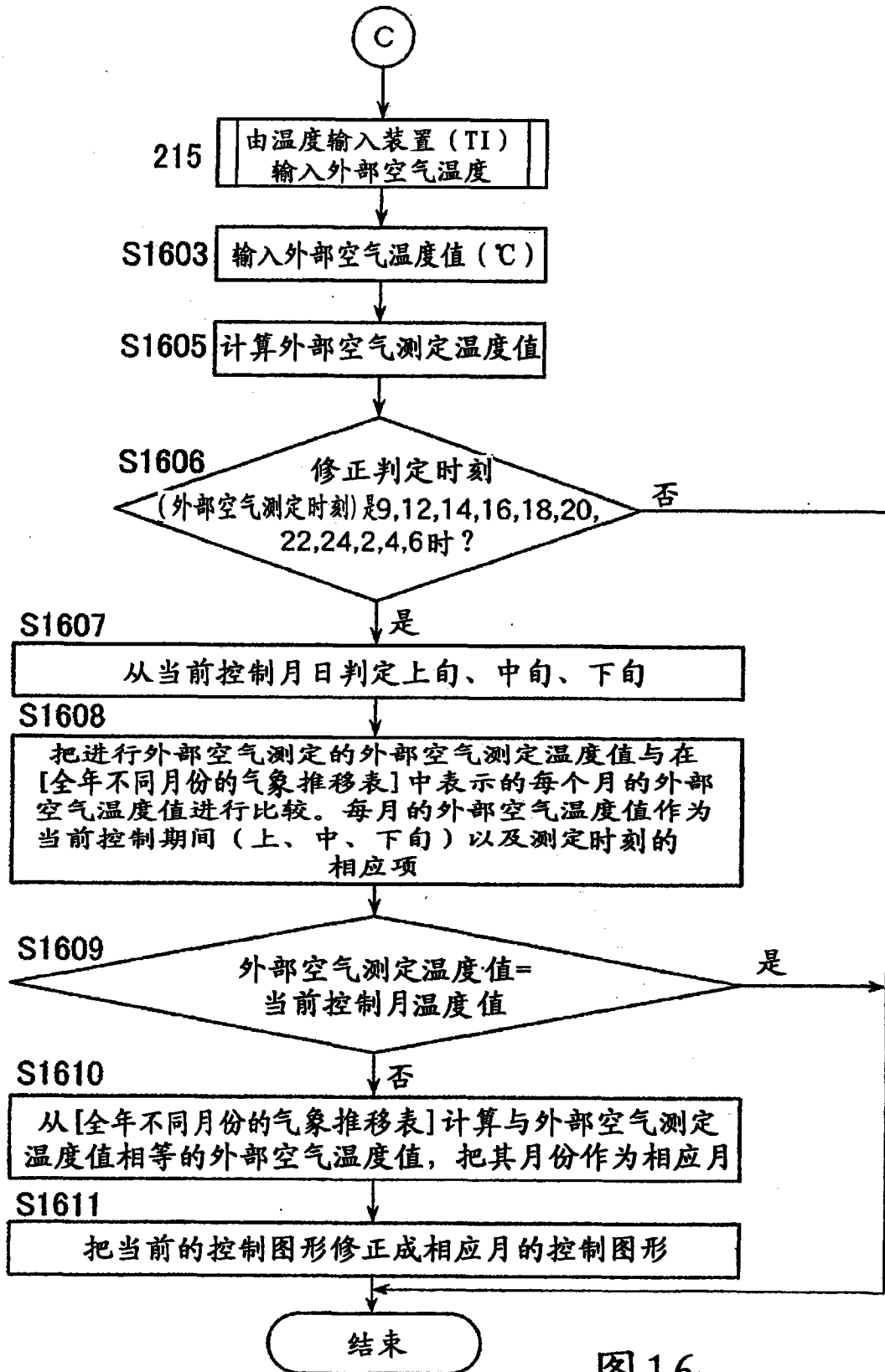


图 16

全年不同月份的气象推移表

※温度是平均值 地区：东京

期间、时间	1月			2月			3月			4月			5月			6月		
	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA
0:00	-1.9	-	-	1.2	-	-	5.5	76.5	19.3	11.5	78.5	27.8	13.3	76.5	31.7	19.3	78.0	47.1
2:00	-1.3	-	-	-1.0	-	-	2.0	79.0	10.6	8.4	79.0	22.0	13.7	79.0	33.2	15.9	79.5	38.6
4:00	0.4	-	-	-1.6	-	-	1.7	83.0	10.6	7.7	83.0	21.3	13.6	83.0	34.0	15.6	81.5	38.4
6:00	-2.6	-	-	-1.8	-	-	1.4	84.5	10.2	7.6	84.5	21.4	13.7	84.5	34.9	16.9	81.5	41.8
8:00	4.1	36.0	8.7	3.9	36.0	8.4	4.9	71.4	14.5	12.6	71.4	29.0	15.6	71.4	36.0	20.8	66.3	46.7
12:00	9.0	27.5	13.9	7.8	27.5	12.3	8.8	60.3	19.5	16.7	60.3	34.8	18.9	60.3	39.1	23.1	59.0	49.7
14:00	9.8	27.5	15.0	8.6	27.5	13.4	9.7	59.0	20.8	17.9	59.0	37.0	19.9	59.0	41.7	23.4	57.0	49.8
16:00	8.9	27.5	13.8	7.9	27.5	12.5	8.9	61.5	19.9	17.3	61.5	38.5	19.8	61.5	42.3	23.4	60.0	51.0
18:00	8.5	-	-	6.8	-	-	8.8	68.0	20.8	18.2	68.0	40.7	17.1	68.0	38.1	23.2	66.5	53.4
20:00	4.4	-	-	4.6	-	-	7.7	72.5	19.6	16.0	72.5	36.8	15.0	72.5	34.5	21.7	72.0	51.5
22:00	2.9	-	-	3.2	-	-	7.1	75.5	19.0	13.9	75.5	32.8	14.1	75.5	33.2	20.1	76.0	48.6
平均	3.7	-	-	3.6	-	-	6.1	71.9	16.5	13.4	71.9	30.9	15.9	71.9	36.2	20.3	70.7	46.9

(a)

期间、时间	7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA	温度 ℃	湿度 %RH	比冷 kJ/kgDA
0:00	23.3	78.0	59.1	25.7	78.0	67.2	23.2	76.5	58.0	15.8	76.5	37.5	13.9	76.5	33.0	5.4	-	-
2:00	22.5	79.5	57.4	24.6	78.5	64.8	21.3	79.0	53.3	15.9	79.0	38.5	12.3	79.0	30.1	6.4	-	-
4:00	22.0	81.5	56.5	24.2	81.5	63.8	20.7	83.0	53.0	15.3	83.0	38.1	11.9	83.0	30.1	6.2	-	-
6:00	22.7	81.5	58.7	24.2	81.5	63.8	20.7	84.5	53.6	16.0	84.5	37.8	11.5	84.5	29.5	5.2	-	-
8:00	28.0	68.3	68.4	26.4	68.3	69.8	25.4	71.4	62.6	18.2	71.4	41.9	15.9	71.4	36.3	9.5	38.0	16.2
12:00	30.7	59.0	72.9	31.0	59.0	73.9	27.7	60.3	63.7	20.4	60.3	43.4	18.4	60.3	40.9	14.0	27.5	20.9
14:00	30.8	57.0	71.8	31.2	57.0	73.1	28.5	59.0	65.5	20.7	59.0	43.6	20.6	59.0	43.3	15.1	27.5	22.5
16:00	30.2	60.0	71.9	30.0	60.0	71.2	27.5	61.5	63.8	19.8	61.5	42.3	18.9	61.5	42.6	13.4	27.5	20.1
18:00	26.4	66.5	63.2	28.8	66.5	71.4	25.3	68.0	60.5	18.3	68.0	41.0	16.7	68.0	37.1	9.8	-	-
20:00	26.2	72.0	62.3	27.2	72.0	69.1	23.9	72.5	58.4	16.7	72.5	38.5	14.7	72.5	33.8	7.3	-	-
22:00	23.8	76.0	59.7	26.1	76.0	67.5	23.7	75.5	59.2	16.1	75.5	37.9	13.7	75.5	32.3	5.9	-	-
平均	26.0	70.7	63.8	27.4	70.7	68.7	24.4	71.9	59.2	17.5	71.9	40.0	15.5	71.9	35.4	8.9	10.8	7.2

(b)

图17-1

期间、时间	1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA
0:00	-0.1	-	-	3.4	7.0	76.5	19.0	13.8	76.5	32.8	16.1	38.2
2:00	-1.8	-	-	3.8	8.6	79.0	22.4	11.4	79.0	28.1	16.3	39.5
4:00	-1.6	-	-	1.8	8.8	83.0	23.1	10.8	83.0	27.7	15.7	39.1
6:00	-2.8	-	-	1.7	7.6	84.5	21.4	11.1	84.5	28.6	15.7	39.5
9:00	1.6	36.0	5.4	5.5	10.9	71.4	25.5	16.8	71.4	37.9	19.8	46.3
12:00	5.8	27.5	9.8	10.4	13.5	60.3	28.2	20.5	60.3	43.6	22.3	48.2
14:00	7.3	27.5	11.7	12.0	13.7	59.0	28.2	20.7	59.0	43.6	22.7	48.6
16:00	6.3	27.5	10.4	11.3	13.4	61.5	28.3	20.1	61.5	43.1	21.9	47.6
18:00	5.2	-	-	7.7	11.7	69.0	26.4	19.4	68.0	43.7	18.0	40.2
20:00	1.7	-	-	6.0	9.8	72.5	23.6	19.0	72.5	41.7	17.3	39.4
22:00	0.3	-	-	4.6	8.8	75.5	22.2	15.4	75.5	36.3	16.7	39.4
平均	2.0	10.8	3.4	6.2	10.3	71.9	24.4	18.2	71.9	37.0	18.4	42.4

(a)

期间、时间	7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA	温度 °C	湿度 %RH	比焓 KJ/kgDA
0:00	23.8	78.0	60.7	21.8	20.9	76.5	51.1	14.7	76.5	34.9	11.3	27.4
2:00	23.7	79.5	61.1	26.7	20.0	79.0	49.4	14.2	79.0	34.4	11.4	28.1
4:00	22.8	81.5	59.0	26.2	19.1	83.0	48.3	14.5	83.0	36.1	11.2	28.5
6:00	23.5	81.5	61.4	24.5	19.5	84.5	50.0	14.4	84.5	36.3	10.8	28.0
9:00	28.8	68.3	71.2	28.0	24.2	71.4	58.8	16.3	71.4	37.2	12.7	29.2
12:00	31.3	59.0	75.0	30.3	27.8	60.3	64.1	18.3	60.3	38.4	14.9	31.0
14:00	31.7	57.0	74.9	31.0	28.2	59.0	64.5	18.5	59.0	38.4	15.6	32.1
16:00	30.9	60.0	74.3	29.9	27.5	61.5	63.8	18.0	61.5	38.1	15.2	31.9
18:00	28.6	68.5	70.7	25.7	24.3	68.0	57.4	15.9	68.0	35.7	13.8	28.0
20:00	26.7	72.0	67.4	24.0	22.9	72.5	55.3	15.3	72.5	35.2	12.9	29.9
22:00	24.9	76.0	63.4	23.3	21.9	75.5	53.6	15.0	75.5	35.3	11.6	27.8
平均	27.0	70.7	67.2	26.5	23.3	71.9	58.0	15.9	71.9	36.3	12.9	29.5

(b)

图 17-2

期间、时间	1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH
	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA
0:00	0.3	-	5.0	-	7.5	7.1	14.0	78.5	16.3	76.5	23.7	78.0
2:00	0.3	-	4.2	-	8.3	79.0	11.0	79.0	17.7	79.0	24.1	79.5
4:00	-0.8	-	3.2	-	7.7	83.0	8.7	83.0	16.9	83.0	23.5	81.5
6:00	-1.4	-	2.8	-	7.0	84.5	9.2	84.5	17.9	84.5	23.7	81.5
9:00	3.2	36.0	9.7	36.0	10.5	71.4	23.2	71.4	21.0	71.4	25.3	66.3
12:00	7.8	27.5	12.3	27.5	18.9	60.3	26.4	60.3	24.7	60.3	27.8	59.0
14:00	8.7	27.5	13.0	27.5	19.5	59.0	26.9	59.0	24.6	59.0	27.8	59.0
16:00	7.9	27.5	12.3	27.5	18.5	61.5	26.1	61.5	23.3	61.5	28.7	57.0
18:00	5.3	-	13.4	-	8.5	86.0	20.3	86.0	21.4	86.0	28.7	60.0
20:00	2.7	-	8.7	-	6.9	72.5	18.1	72.5	21.4	72.5	26.2	66.5
22:00	1.6	-	7.6	-	6.6	75.5	18.1	75.5	17.4	75.5	24.4	76.0
平均	3.2	10.8	6.6	10.8	6.7	71.9	21.6	71.9	20.0	71.9	25.6	70.7

(a)

期间、时间	7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH	温度 °C	湿度 %RH
	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA	比焓 kJ/kgDA
0:00	24.3	78.0	62.4	78.0	57.5	76.5	52.2	76.5	35.4	76.5	19.9	-
2:00	25.1	79.5	65.9	79.5	58.8	79.0	56.0	79.0	34.4	79.0	19.7	-
4:00	24.9	81.5	66.2	81.5	58.7	83.0	55.8	83.0	35.8	83.0	18.5	-
6:00	25.3	81.5	67.6	81.5	58.1	84.5	58.4	84.5	35.8	84.5	18.1	-
8:00	28.3	86.3	69.5	86.3	53.9	71.4	53.0	71.4	31.8	71.4	2.4	-
10:00	31.1	89.0	75.0	89.0	56.3	60.3	54.7	60.3	34.8	60.3	28.3	36.0
12:00	30.6	87.0	71.1	87.0	57.9	59.0	54.1	59.0	35.9	59.0	32.7	27.5
14:00	29.7	80.0	70.1	80.0	58.1	61.5	52.2	61.5	36.8	61.5	33.8	27.5
16:00	28.8	86.5	64.5	86.5	63.2	68.0	58.6	68.0	39.5	68.0	24.8	-
18:00	26.1	72.0	65.3	72.0	63.9	72.5	58.7	72.5	37.5	72.5	21.6	-
20:00	24.9	76.0	63.4	76.0	60.7	75.5	54.2	75.5	37.0	75.5	21.0	-
22:00	27.0	70.7	67.4	70.7	59.3	71.9	55.4	71.9	35.8	71.9	24.4	10.8
平均	27.0	70.7	67.4	70.7	59.3	71.9	55.4	71.9	35.8	71.9	24.4	4.1

(b)

图17-3