

# 西门子 PLC 在空气调节系统中的应用

## Application of Siemens PLC in Center Air Adjusting System

缪孟良 彭侠夫 (厦门大学信息科学与技术学院, 福建 厦门 361005)

刘 翼 (福州易拓科技有限公司, 福建 福州 350001)

### 摘 要

介绍了在医院病房的空气调节系统中使用西门子 PLC 及 SOFTPANEL 组态软件对医院病房进行温度、湿度、压差等方面进控制, 针对控制要求用一套冷热混合系统代替一般工程上用的供冷、供热两个系统达到了节约投资及减少铺设管道的目的。

关键词: 病房空气调节, 中央空调, PLC, 组态软件

### Abstract

The paper introduces Siemens PLC and SOFTPANEL configuration software are used in Sickroom Center Air Adjusting System. The system mainly control temperature and humidity and pressure and so on. Using a cold heat mix system replace the normal using cold and heat two system, so it saves the investment and reduces laying the pipe.

Keywords: sickroom air adjusting, central air-conditioning, PLC, configuration software

医院病房的空气调节能有效地控制病房内的温度、湿度、气流速度、空气洁净度等参数, 它不仅能给患者提供舒适的生活环境, 而且能起到保护患者不会因为气温等环境变化因素与细菌感染而产生并发症。

### 1 中央空调控制系统概述

福建协和医院骨髓移植病房中央空调控制系统可同时对 6 个病房, 及一个走廊和操作间的温度、湿度、压差进行控制, 中央空调系统包括 9 台风机, 有空调机一组三台。一般工程上用的供冷、供热两个系统, 优点是控制精度高, 可达 0.5, 可以对每个病房冷、热源独立控制, 缺点是要分别铺设两套管道, 增加额外制热系统的投资。本系统针对控制要求用一套冷热混合系统, 控制可达 1.0, 通过对参考病房温度为决定开启冷或热状态, 完全符合院方要求, 达到了节约投资及减少铺设管道目的。

### 2 控制系统硬件配置

中央空调现场设备的控制, 采用 2 台西门子的 S7-200 CPU 226 PLC 作为主控制器, 附加 2 个 EM223 16 进 16 出扩展模块, 5 个 EM235 4AD/1DA 扩展模块, 3 个 EM232 2DA 扩展模块, 1 台上位工控机, 外加 1 台触摸屏人机介面。CPU 226 本身自带 24 输入/16 输出数字 IO, 分别负责读取开关量信号、模拟量信号以及计算机的主令信号, 并将机组的运行信息送到上位机。EM223 16 进 16 出扩展模块, 对系统的 IO 点进行扩展以符合要求。EM235 具有 4 路高速 12 位模拟量输入及 1 路数模转换输出, 此模块可以在 149  $\mu$ s 内将模拟信号输入转换成其对应的数字量值。每当程序访问模拟量点时, 模拟信号输入就会被转换, 对一个恒定或缓慢变化的模拟量输入, 由噪声引起的信号读数之间的差异, 可通过对读数取平均值的方法使其影响为最小, EM235 模块分别对机组的出水温度、回水温度以及冷凝温度进行测量, 温度信号的测量范围达到 -20~80, 采用 PT100 铂电阻测温。EM232 2DA 扩展模块具有 2 路数模转换输出, 对水泵、风机、电加热器、电磁阀等执行装置进行控制。上位工控机需对各病房的各个参数进行监控, 并对各参数进行实时记录, 并保存入数据库, 以备以后查询。护士可通过操作工控机对各病房进行监控。因为考虑到上位机要接入外部联网及各

种人为因素, 为提高系统的可靠性, 外加一台触摸屏人机介面, 可以在上位机不能正常工作时也可监控、操作系统。

### 3 软件组成

#### 3.1 组态软件设计

HITECH SOFTPANEL 组态软件可将普通个人电脑转变为人机界面, 同时又可在触摸屏人机界面上运行, 是一个既快速又经济的高效工具。将这个软件分别安装在上位机与触摸屏人机界面上, 这样在只要设计一套软件系统, 同时在两个硬件平台上运行, 不仅缩短了工程周期, 也提高了因不同系统引起的控制参数不一至的问题。本系统具有生动的用户界面, 运行于 Windows 平台上, 可对系统的运行状况进行实时监视、数据设定、手动操作、画面切换、报警处理、随机打印等操作。其中一控制介面如图 1 所示。

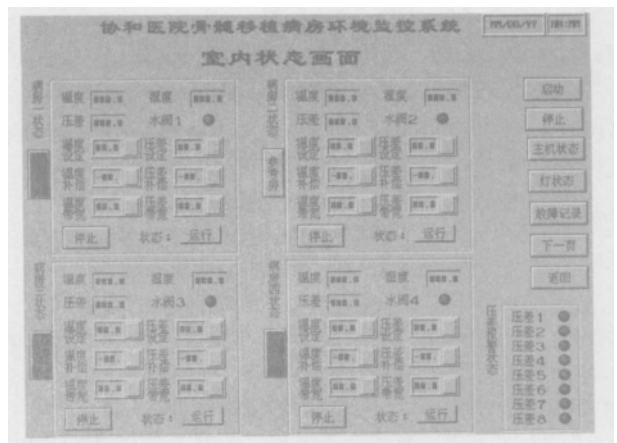


图 1 控制介面

#### 3.2 温度调节工作过程

房间内空调机的回风温度与湿度 (其直接反应房间内的温湿度, 也是我们要控制的温湿度)、整个系统的新风机的送风温度与湿度作为机组运行的重要参考 (其主要体现室外温湿度)。是通过调节进入盘管的冷热水的水量来控制的, 调节水量是通过调节水管上的电动调节阀来实现的。 (下转第 81 页)

加泵时发出开泵信号后,如在20s内没有检测到其运行信号则切换到另外一台泵,开启阀门信号发出后,如1.5min内没有检测到已开到位信号则要关闭该阀门,并停止对应的水泵;减泵时,关闭阀门信号发出1.5min后,无阀门关到位信号则要强行停止对应的水泵;在此异常情况下,要置位相关报警位,同时解除相应的启动或开命令,并将相关设备设为不可自动控制(含遥控),直至故障消除人为复位后,相关设备方可参与自动控制。可根据需要,在上位监控机上将每台水泵及对应的出水阀门设置为远程遥控模式,进行遥控。

### 3.3 四种运行模式参数设置

1) 白天模式:两组格栅同时运行,按时间间隔运行,运行A11min,停止A12min,或者当液位差大于E1m时启动格栅,直至液位差小于等于E2m时停止运行格栅;最多可同时运行五台泵,按水位控制泵启停。

2) 夜间模式:与白天模式类似,只是参数值不同。

3) 暴雨模式:关闭进水启闭机,水泵将水位降低到C3米后,停泵。

4) 雨天模式:与白天模式类似,只是参数值不同。系统转换为雨天模式后,开始关闭进水启闭机,进水启闭机完全关闭后,再打开污水进水闸门D4s。

上面每种模式下参数对应的开泵台数是水泵在自动状态下由下位PLC程序开启的,相关参数可在PLC编程时写入,也可通过上位监控机设置。

### 3.4 泵站PLC控制程序

根据控制要求,PLC自动控制程序由三部分组成:主程序、格栅池部分子程序和污水集水池部分子程序。由于篇幅有限,仅对格栅池部分的PLC自动控制部分(未包括遥控)给出了控制程序流程图,如图2所示。

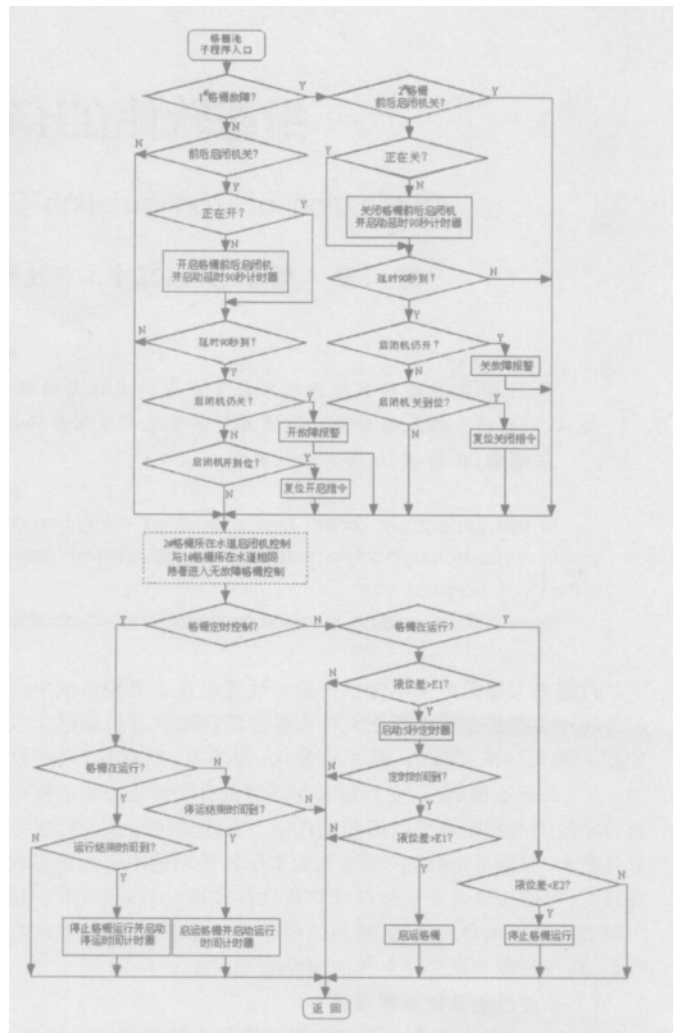


图2 格栅池部分子程序流程图

### 参考文献

[1] Allen-Bradley.SLC 500 Systems Selection Guide[Z].2005  
 [2] Allen-Bradley. SLC! 500 Modular Hardware Style User Manual.[Z] 2004  
 [3] 浙江大学罗克韦尔自动化技术中心.PLC系统[M].浙江大学出版社, 2000

[4] 伍锦荣.可编程控制器系统应用与维护技术[M].广州:华南理工大学出版社, 2004  
 [5] 陈宇,段鑫.可编程控制器基础及编程技巧[M].广州:华南理工大学出版社, 1998  
 [收稿日期:2006.6.5]

(上接第79页)

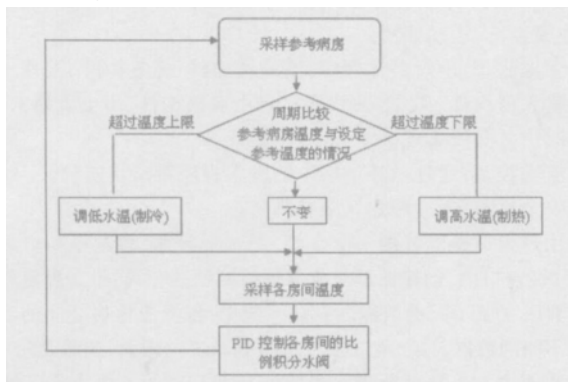


图2 病房温度控制框图

### 3.3 湿度调节过程

湿度调整、加湿,在湿度低于湿度下限的时候开启加湿器设定湿度,到时关闭加湿器,除湿在制冷模式下(春夏季节),开启辅助电加热与制冷对拉,达到除湿效果;在制暖模式下不需进行

除湿(因为南方地区秋冬湿度较低,所以无需除湿)。

### 3.4 压差调节过程及作用

压差调节是通过调节风机变频器的频率来实现的,根据各房间采集回的压差数据用PLC与变频器通讯的方式PID调节各房间压差,在房间门打开及压差异常的情况下,会报警提示。

### 4 结束语

经过实践应用证明,这种西门子PLC与SOFTPANEL组态软件配合使用有着可靠、灵活、适应性强的特点。在医院病房的空气调节系统应用中结合实际,用一套冷热混合系统代替一般工程上用的供冷、供热两个系统达到了院方要求。

### 参考文献

[1] 冯玉琪.中央空调选型、调试、控制和维修[M].北京:人民邮电出版社, 2002: 157-162  
 [2] 蔡行健.深入浅出西门子S7-200 PLC[M].北京航空航天大学出版社, 2003

[收稿日期:2006.5.26]