

JIANZHU DIANQI ZHINENG JISHU

# 建筑 电器智能 技术

李文然 主编



中国建材工业出版社

54833  
15

北京：中国建材工业出版社

35/3P

# 建筑电器智能技术

李文然 主编

建筑电气智能化已成为当代建筑电气化发展的必然趋势。无论是现代化的办公楼宇、宾馆、商场、还是居民住宅建筑，都在全面地推广。应用电气智能技术已成为提高建筑电气产品质量、降低成本、对于广大建筑电气设计人员来讲，更需要多方面的智能化最佳实践，以便使建筑产品满足市场要求。正是出于这一时代的迫切需求，我们组织了研究电气产品的科技专家从众多智能产品中精选出几十种名优产品，从技术上、应用上、深入论述，供读者借鉴、参考。

全书由宁夏回族自治区建筑设计研究院高级工程师王阳高编了前言；沈阳理工大学教授、东北建筑电气研究所所长王阳高编了前言；东北建筑电气研究所总工程师王阳高编了前言；东北建筑电气研究所总工程师王阳高编了前言；东北建筑电气研究所总工程师王阳高编了前言。

朱对强 审稿

李文然 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电器智能技术/李文然主编. -北京:中国建材工业出版社,  
2001.8

ISBN 7-80159-166-6

I. 建… II. 李… III. 房屋建筑设备—自动化系统  
IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 057706 号

内 容 提 要

书中介绍了各种现代建筑智能化管理的各种技术,以及各种适应智能化管理的电气设备及其参数。

建筑电器智能技术

主 编 李文然

\*

中国建材工业出版社出版 (北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京丽源印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9.625 字数: 225.1 千字

2001 年 8 月第一版 2001 年 8 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 18.00 元

ISBN 7-80159-166-6/TU·079



# 目 录

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| 1 智能篇 .....                                | (1)   |
| 1.1 西门子楼宇科技 S600 系统 .....                  | (1)   |
| 1.2 现代楼宇智能化监控系统简述 .....                    | (5)   |
| 1.3 西门子技术在暖通空调中的应用 .....                   | (9)   |
| 1.4 兰吉尔技术在暖通空调中的应用 .....                   | (30)  |
| 1.5 国际会议厅扩声系统及会议系统设计 .....                 | (45)  |
| 1.6 BEC 系列住宅耗能自动抄收系统 .....                 | (55)  |
| 1.7 马达智能控制系统 INSUM II 代 .....              | (58)  |
| 1.8 TQ30 自动电源切换系统 .....                    | (62)  |
| 1.9 FTW-D 系列微机控制变频调速给水设备 .....             | (67)  |
| 2 消防篇 .....                                | (71)  |
| 2.1 HJ-2000 系列火灾自动报警系统 .....               | (71)  |
| 2.2 自动扫描定位灭火装置 .....                       | (74)  |
| 3 变电所篇 .....                               | (79)  |
| 3.1 变配电所综合自动化系统设计 .....                    | (79)  |
| 3.2 Compact Ns 在城市电网改造中的应用 .....           | (83)  |
| 4 开关篇 .....                                | (87)  |
| 4.1 MNS3.0 型低压开关柜 (ABB) .....              | (87)  |
| 4.2 CW1 系列智能型断路器 .....                     | (90)  |
| 4.3 HSW1 系列智能型万能式低压断路器 .....               | (95)  |
| 4.4 FAZ 系列高分断小型断路器 .....                   | (98)  |
| 4.5 JRD22 型电动机综合保护器 .....                  | (102) |
| 4.6 新一代隔离开关——GL 系列负荷开关 .....               | (109) |
| 4.7 NB1L-40 漏电断路器 .....                    | (113) |
| 4.8 JXM2 系列塑料外壳式断路器 .....                  | (119) |
| 5 综合篇 .....                                | (125) |
| 5.1 组合电缆的应用带来供配电的变革 .....                  | (125) |
| 5.2 干式变压器的特点及工程选型应用 .....                  | (129) |
| 5.3 集中供电应急电源 .....                         | (133) |
| 5.4 电力宝系列 MVA 级旋转式 VPS .....               | (138) |
| 5.5 消防应急照明系统的新技术 .....                     | (140) |
| 5.6 康明斯 (CUMMINS) / 奥南 (ONAN) 柴油发电机组 ..... | (142) |

# 1 智能篇

## 1.1 西门子楼宇科技 S600 系统

吕世朋 王海燕

楼宇智能控制系统（或称楼宇管理系统）是由中央工作站，以及各种 DDC 控制器及各类传感器、执行机构组成的，以便能够完成各种控制及管理功能的网络系统。它是随着计算机在环境控制中的应用而发展起来的一种智能化控制管理网络。目前，系统中的各种组成部分已从过去的非标准化的设计生产，发展成标准化、专业化产品，从而使系统的设计安装及扩展更加方便、灵活，系统的运行更加可靠，投资大大降低。

西门子楼宇科技公司推出的 S600 系统（System 600）应用于大楼及能源管理，是国际上最先进的系统之一。S600 系统适用性非常强，系统组成为模块化，可分为不同等级的独立系统，每级都具有非常清楚的功能和权限，这就使 S600 既可用于单独的楼宇管理，也可用于一个区域的、分散的楼宇集中管理。

### 一、S600 楼宇管理系统结构简介

先进的综合性大楼，必须具有完善的中央管理及自控系统：

(1) 能提供中央整体监察，对机电设备故障能作出即时察觉及分析，减少因小故障而引起的其它问题，同时节省时间和资金。

(2) 配合自控系统的节能程式操作，减少不必要的能源浪费，可达到平均节能 5% ~ 15% 水平。

(3) 提供防范性保养，对可能发生的设备问题作出事先维修。

(4) 提高对楼宇的整体管理效率，节省人力和时间。

(5) 可通过分层式网络监控系统充分控制地区性大楼及厂房，达到智能分散管理效果，提高能源分配使用和故障维修能力，并减少工作人员和机电设备维修费用。

(6) 相比之下，所需中央管理系统投资可在短时间内回收。

### 二、S600 系统的优点

(1) 分散性智能网络，先进的设计，减少故障影响，从而提高可靠性。

(2) 开放式系统设计，能与不同的系统软件兼容：

1) 中央冷量及电量计费系统；

2) 具有软件兼容性的变电系统监测仪表；

3) 机电设备情况显示屏。

(3) 主要的智能控制器如模块式楼宇控制器 MBC 或单元式智能控制器 UC 都能完成独立操作，减少因网络故障而影响运作。

(4) 提供不同类型的控制器，配合各种机电设备使用，由 12 个点到 296 个点。

(5) 完善了手动-自动开关控制，包括所需的控制器及阀门，因此降低了因系统故障而引起的用户不便，并提供调试和保养。

(6) 可提供特大的不会消失的记忆容量, 程式方面可采用单一数据处理, 以减少出错机会, 使运行简便。

(7) 可连接高速以太网或远程通讯, 扩大网络监测范围。

(8) 保证新旧设计系统版本的兼容, 确保用户不需因技术更新而花费大量费用。

(9) 能提供完善的售后服务。

### 三、S600 主要监控机电设备

(1) 中央空调

1) 冷冻机房自控;

2) 新风及空调机;

3) 空调系统分区开/关监控;

4) 中央空调计费系统。

(2) 给水/排水设备

(3) 公共照明系统分区、分层开/关监控

(4) 变电系统监控

1) 高压及配电监控;

2) 通过电力变送器对整个楼宇供电情况作模拟监控。

(5) 自动扶梯和电梯监控

(6) 消防系统报警监控

(7) 锅炉机房及热水供应监控系统

(8) 防盗系统

### 四、S600 系统网络

该网络组合 S600 采用了多层网络结构的先进技术, 大大提高了系统的可靠性和技术水平。

(1) 高层网络: 包括中央图形及管理电脑工作站, 可进入以太网进行大型数据管理, 工作站内具有能源管理软件。

(2) 中层网络: 工作站通过同层式总线共享无主从网与独立模块式现场控制器 (MBC 或 DDC) 进行沟通控制。每台 MBC 必须能独立通讯及自行操作。

(3) 局部区域网络 (LAN): 独立模块式控制器 (MBC) 能提供局部区域网与小型的独立式就地工业控制器 (UC) 进行通讯, 达到分散式智能监控效果。

(4) 传感器、变送器及驱动器通过 MBC 或 UC 的输入输出信号来监察和控制。

### 五、单元式智能控制器 UC

单元式智能控制器 UC 是独立式就地工业控制器。

(1) 能完成独立操作运行, 具有时间开关软件和节能软件;

(2) 具有 24 路输入输出控制器;

(3) 软件程式记录在 EEPROM 内, 不会因停电而失去;

(4) 可连接 LCD 显示键盘或便携式电脑;

(5) 适用于空调控制, 空压机及锅炉监控;

(6) 具有手动/自动转换开关。

### 六、模块化楼宇控制器 MBC

模块化楼宇控制器 (MBC) 是西门子楼宇科技管理系统和控制系统的有机组合部分。

它是一种高性能的模块化直接数字控制器 (DDC) 管理的现场控制器。现场控制器在不依靠较高层处理器的情况下, 可以独立工作或联网以完成复杂的控制、监视和能源管理功能。模块化楼宇控制器对分散的楼层网络 (FLN) 设备和其它楼宇系统 (如制冷机、锅炉、消防、人身安全设施、保安设施和照明设备) 进行中央监视和控制。另外, 可使多达 100 个模块化楼宇控制器实现无主从通讯。其特点:

- (1) 模块化的硬件组成使得将来扩充时, 用匹配设备来满足控制要求方面有很高的灵活性;
- (2) 模块化的搭扣式设计简化了安装与维护;
- (3) 在箱门上的透明观察板可使用户观察发光二极管 (LED) 状态显示和强制开关的位置, 可作模拟显示屏功能, 来代替传统硬线显示屏;
- (4) 集成化平台适于通信与其它设备或系统的互操作;
- (5) 特别编写的程序可满足设备控制方面的应用;
- (6) 先进的比例积分微分 (PID) 暖通空调控制闭环调节算法可使振荡最小, 并保持精密控制;
- (7) 为全套设备管理提供了安装在内部的能源管理应用程序和直接数字控制应用程序全面的报警管理, 历史数据记录, 操作人员的控制和监视功能;
- (8) 用于打印机、传呼机和工作站的远程互连集线器;
- (9) 协调分散的楼层网络 (FLN) 控制器;
- (10) 内置的菜单为操作员提供英语界面显示;
- (11) 提供便携式操作终端可获得整个网络信息;
- (12) 操作员通过文本化的 CRT 或图形化的操作员工作站——S600 顶峰系统进行通讯;
- (13) 具有向后兼容性, 可与现有 S600 网络兼容;
- (14) 与其它 S600 顶峰系统的现场控制器 (RBC、FLNC、MEC) 可以完全集成, 并共享数据。

## 七、模块化设备控制器

模块化设备控制器 (MEC) 是 APOGEE 楼宇管理和控制系统的组成部分。该控制器是一种高性能的直接数字控制 (DDC) 监管设备控制器。模块化设备控制器可独立工作, 也可加入网络以执行复杂的控制、监测和能源管理, 而不需依赖更高一级的处理器。多达 100 个模块化设备控制器或现场控制板在同层网上进行通信。其特点:

- (1) 控制器提供三种不同级别的控制, 因而可灵活应用, 满足需要;
- (2) 远程安装的外部模拟和数字点模块, 用于进一步进行点扩展;
- (3) 经过实践验证的, 与各设备控制应用相吻合的程序次序;
- (4) 先进的、可调节 HVAC 控制算法的比例积分微分 (PID) 封闭系统可使振荡最小, 并可保证精确控制;
- (5) 内置的能源管理应用程序和 DDC 程序, 可对设备进行全面管理;
- (6) 综合的报警管理、历史数据记录、操作控制和监测功能;
- (7) 备有远程互作用集线器 (Hub), 用于打印机、寻呼接收机和工作站。

## 八、彩色图象工作站软件

彩色图形工作站可由 IBM PC586 个人计算机、鼠标器、打印机及彩色显示屏组成。其特点:

- (1) 使用方法简单, 通过 Windows NT、95 或 3.1 视窗及鼠标来操作;



- (2) Insight 软件能监控所需设备, 提供遥控及报警;
- (3) 提供基础的彩色图形作为监控开/关等动作的显示, 并能不断自动搜集资料;
- (4) 先进的分层报警管理, 可分为 250 组, 直接输送到指定显示仪器;
- (5) 准确的实时启/停次序及提供特别启停操作;
- (6) 提供整体系统趋势资料分析, 掌握设备的不正常情况并作出故障诊断;
- (7) 能与工业高速以太网连接, 通过同层总线共享无主从网络与 MBC 相连接;
- (8) 通过自动拨号调制解调器/电话线可与远程工作站或控制器通讯;
- (9) 提供完善的节能型管理软件;
- (10) 在每一层次上都具有开放性平台, 保证系统最大程度的兼容, 因此, 可确保投资长期有效。

## 九、最新推出的顶峰系统 Insight APOGEE 系统

S600 Apogee BAS 系统是美国公司于 1997 年 10 月才向全世界推出的最新系统。

### 1. 系统特点

- (1) 采用 Windows NT, 95 或 3.1 的中/英文操作系统;
- (2) 系统速度及容量大大增强, 在单一系统内容量达 100, 000 点以上保持与以往的 S600 系统兼容的操作;
- (3) 保证新旧系统完全兼容, 可与以往的 S600 系统联网;
- (4) 增大 MBC 的记忆容量至 4MB;
- (5) 系统采用开放式设计, 适合与不同设备系统兼容。

### 2. S600Apogee 的网络

整个 S600 系统采用一层至三层通讯结构, 通常在单一大楼内只用中层的 peer-to-peer Network 及低层的 Local Area Network 或只用中层的同层主网也可以。高层的高速 Ethernet 网络 (10Mbps) 可作将来大楼间联网扩展之用, 方便日后系统扩展。

### 3. 产品硬件

系统结构简单, 不需要任何主通讯机或伺服器设计, 完全采用同层无主从设计, 不会因任何故障影响整个系统运行。

#### (1) 大型主机房内的 Modular Building Controller (MBC) 模块化楼宇控制器

- 1) 可在线 (on-line Replacement) 更换所有低压输入/输出点模块 (方便现场由甲方自行更换及保养);
- 2) 可自由组合及选择输入/输出模块 (方便更改, 没有限制选择种类);
- 3) 采用工业的 Motorola 68302 处理器, 比商用的 80386 等更合适编程使用。

#### (2) Unitary Controller (UC) 单元控制器

- 1) 提供 EEPROM 记忆体, 因供电问题而失去软件;
- 2) 采用通用型输入/输出点, 使甲方能自行方便选择, 不需固定不同点数。

### 4. 系统设计方向

- (1) 开放式设计, 可与其它系统软件兼容
- (2) 保证甲方新旧系统设备软件的兼容, 保证不同年代的 S600 系统设备在同一网络不需增加兼容器 (Gateway) 的前提下扩展
- 1) 保证甲方投资, 不会在日后技术或系统设备更换时而使整个系统一次性换掉;
- 2) 减少系统更新问题及投资费用;



3) 可在以往系统站上配上将来最新的系统设备。

(3) 软件开放式设计。我们在完成一个项目后, 我方的特定编程软件, 可提供给甲方, 作为他们日后自行编改之用 (也可由我们提供服务)

1) 让甲方自由选择日后维修及保养方式;

2) 降低保养的有关成本。

#### 十、S600 系统附加资料

(1) 中央工作站软件“INSIGHT”, 在最新 97 年版内能提供微软视窗网络版 (Windows NT)、微软视窗 3.1 中英文或视窗 95 版等, 这样甲方能依据本身要求及软件性能来采用。

(2) 采用全开放系统做法, 在工程移交时将为客户提供日常操作培训, 有关的开发软件 (L&G PPCL LANGUAGE) 及本项目的软件数据 (DataBase) 给甲方。对软件编程也作出有关培训, 使甲方能自行更改及扩展 (只需增加有关硬件)。

(3) S600 系统兼容问题, 公司将始终保持一致, 提供给客户的系统保证能达到新旧设备完全通讯及软件应用兼容。这样甲方在日后扩展更改及维修时, 能采购本系统最新设备, 不需因通讯兼容问题而采用旧式产品。这样使客户的维护成本降低 (因旧式产品可能更贵) 及保持系统的先进技术水平。

(4) 自动 PID 调节。每个模块控制器 (MBC) 具有自动调节软件功能, 节省调试时间。

(5) 在同层网及地区上的 DDC 都采用 PPCL 软件编程, 方便技术人员应用及学习, 不需学习不同软件以免增加日后保修难度。此外, 也可通过系统网络运行在线编程及数据 (DataBase) 传送到每台大小不同的 DDC 上。

(6) 自动化传感器及执行设备

1) 80% 以上传感器及执行器是本公司在欧洲 (瑞士、瑞典、德国) 或美国自行生产, 不是外购产品, 质量及兼容性相对提高。

2) 在电动阀门方面, 部分采用专利模拟电磁阀, 耐用且精度高达 0.5%, 是同类产品中最高的 (比相对电动马达阀门高一倍)。大口径阀门采用电动液压推动器, 且有停电弹簧复位功能。

3) 所有风阀推动器都由本公司在瑞士自行生产, 质量高, 资料及配件方面齐全。

4) 传感器及变送方面, 从温度、湿度、压力、压差、风流量、水流量、热焓值、空气、二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 直至空间感应等设备, 都由本厂提供, 保证质量及零件的供应。

西门子楼宇科技兰吉尔驷法公司高可靠、高性能的自控产品, 从各种 DDC 控制器到各类传感器、阀门及执行器 (valves and actuators) 均通过了多项严格的质量检验测试, 其中包括 UL 的 ISO9002 认证, BSI 的 British Standard 5750 认证, 为产品的设计、生产、调试、服务及系统维护等整个过程提供了强有力的保证。

## 1.2 现代楼宇智能化监控系统简述

张春山

### 一、概述

现代楼宇内的监视和控制系统一般需要以下主要设备: 各种检测元件, 工控机 (包括中

央站或主站、从站), 监视器, 屏蔽电缆, 微电机, 动力配电柜和建筑物内的各种动力照明控制设备。对于先进的监视和控制系统的要求可以归纳为:

- (1) 高可靠性;
- (2) 能够集中控制;
- (3) 易于操作;
- (4) 对能源的管理;
- (5) 设备及人身保护;
- (6) 报警。

现代化的楼宇, 对运行的电梯、自动门、各种微电机、以及楼宇内的其它电气系统如高低压变电所等进行监视和控制, 是建筑物自动化系统 (BAS) 中的一个重要系统。监视和控制系统必须具有分散监视和集中控制的功能, 它是以计算机技术为核心, 通过局域网 (表现为主站和从站) 进行数据通信、图形显示, 并通过人机接口和输入输出技术的结合, 来完成设备运行管理、数据采集和过程控制的自动化系统。监视和控制系统统称为监控系统, 包括:

- (1) 监视: 通过各种检测元件或者摄像机进行监视;
- (2) 控制: 监测到的各种信号通过局域网传送到主站, 通过中央处理器, 进行综合处理, 中央处理器发出信号给各运转设备, 对其进行控制;
- (3) 报警: 中央处理器对一些突发或异常事件必须报警, 提醒楼宇管理者或室内居住者防患于未然;
- (4) 保护: 对各设备及人身加以保护。

## 二、监测系统

一般的监测系统都是由传感器等各种检测元件组成。现代楼宇内的监测系统主要应该监测以下内容:

- (1) 设备运行检测: 如电梯运行、自动门开关、广播、电视电缆等的监测。电梯的正常运行是高层建筑智能自动化的一个重要环节, 必须对其进行可靠的监视, 对其所处的状态及行走动作予以准确无误的控制;
- (2) 采暖、通风与空气调节系统监测;
- (3) 室内状况检测: 对失火、天然气泄露等不安全因素予以检测。
- (4) 楼宇供电系统检测: 大型楼宇都有自己的供电系统, 因此必须对高低压变电所、动力配电柜、输电设施予以可靠的检测。
- (5) 能耗检测: 对楼宇内的灯光、水源等能源场地加以检测并予以控制, 最终达到节约能耗的目的;
- (6) 消防检测;
- (7) 人员出入及停车场监视;

检测系统通过现场检测得到原始信息, 这些信息经过 CPU 处理后, 最终必须能够实现以下功能:

- 1) 图形显示, 包括运行状态显示, 故障显示及其它;
- 2) 数据或图形记录: 包括计算记录、报表生成、流程记录及其它;
- 3) 故障或异常情况记录: 楼宇监控的一个重要目的就是使运行的设备或人身防患于未然, 因此必须对异常情况作详细记录, 使楼宇管理者或室内居住者提前有所准备, 防止设备

人身发生事故；

(4) 报警功能。

三、控制系统

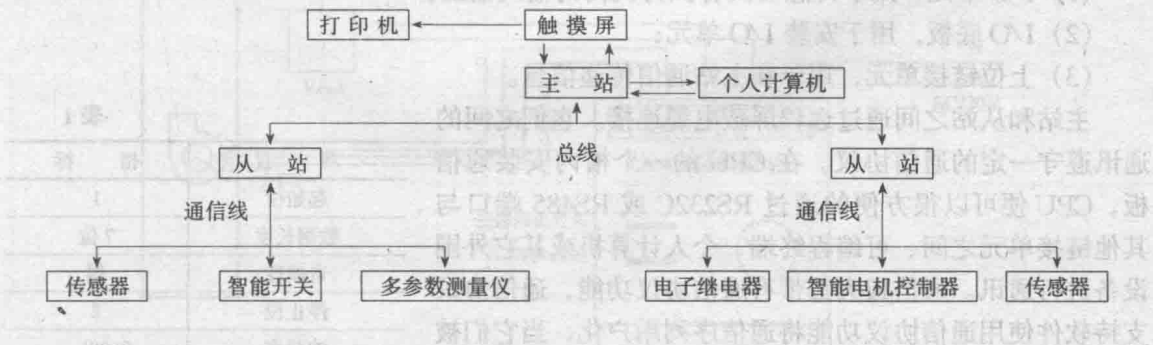
控制系统由主站和从站组成。处于主站中的中央处理器（CPU）将接收、检测到的各种信号，加以处理，发送命令到各设备，控制它的运行状态。如控制门的开关、电梯上下行、微电机动作停止等。用弱电控制强电是智能化的一个方面，然而，要真正实现起来却比较困难，因为它要求智能设备和设备智能化，增大了投资，而且它的大部分控制电路都是集成的，这不利于检修和功能改变。而用工控机为核心构成的楼宇自动控制系统则能使这一问题得到很好的解决，它是用安全电压（DC6~24V）来控制强电，设备简单，投资小，功能多，根据不同的要求，各控制功能可以很方便的改变。

高可靠性能是控制系统成功与否的一个重要指标。为了实现这一目标，在一些重要的运行设备上必须有可靠的检测点和高质量的检测元件，只有这样，PC 机的中央处理器获得的信号才能准确无误，发出的执行命令才能准确可靠。在主、从站的系统中，为了减少响应时间，提高执行命令的快速性，对一些重要设备的检测信号是直接进入主站，而不再是先进入从站，再由从站将信息发送到主站。

在主站上，安装有高速处理模块、D/A 模块、A/D 模块以及其它智能模块，通过 A/D 模块，可以很方便的处理一些智能变送器送来的信号（如烟雾检测信号、火焰信号等），通过 D/A 模块，可以对一些设备进行智能控制。

四、监控系统的组成

监控系统由检测系统和控制系统组成，它和其它建筑自动化系统一样由检测元件、主站（中央处理站）、从站及有关软件组成。它的输入信号由各种传感器及检测元件提供，输出信号使各种开关和微电机动作。在中央控制中心安装有模拟显示器、人机界面和操作平台。目前，使用较广的人机界面是触摸屏，在触摸屏上不但可以进行各种画面的监控，而且也可以很方便的在它上面进行各种操作。不但如此，在它上面可以自动跳出各种报警画面，集监控报警于一体。打印机也可以通过 RS232 或 RS485 接口直接和它连接。整个系统的组成可以用下图表示：



1. 传感器
2. 主站及从站

主站又称中央站，它可以对整个系统实行管理和优化。在主站上，配置有打印机、人机界面等。通过打印机可以直接输出各从站传来的设备状态及故障报警，通过人机界面则可以很方便地实行各种操作。从站是各设备及检测元件的输入设备，它把采集到的原始信息和资料传送到主站，同时也接受主站发来的各种命令，并通过输出端口对设备加以控制。一个主站可以带有多个从站，具体数量由所使用的工控机决定。如 OMRON 的工控机，无论有一个或两个主站单元，都可以使用最多 5 个从站机架。当然，对于其他型号的工控机情况又有所不同。

对于复杂的或大规模的楼宇群，常需要使用大量的传感器、执行器、微电机等各种电气设施，它们通常分布在非常广的范围内。如果就用一个或者每个楼体内都安装工控主站，将使投资加大。如果采用主从站结合的方式，则可以减少投资和施工，如把从站安装在传感器比较集中的地方，传感器的信号直接进入从站，通过从站向主站发送信息，这样就可以减少电缆敷设距离。

主站 CPU 机架具有扩展功能，一个 CPU 机架可以扩展 1~3 个扩展机架，扩展机架总是通过底板上连接器和 CPU 机架连接，以使两个机架间进行通信。扩展机架和 CPU 机架一样，都是主站的一部分。

主站的中央设施有：

- (1) CPU 底板，在上面安装 CPU 和其它单元；
- (2) CPU，它执行程序和控制 PC；
- (3) 其它单元，如 I/O 单元，模拟量单元，链接单元以及由它们提供的和 I/O 点相对应的实际 I/O 端点；
- (4) 扩展机架；
- (5) 人机界面及数据库。

不同规格的 CPU 功能各不相同，在选择 CPU 的时候，必须充分考虑以下几点：①程序容量；②CM 容量；③特殊 I/O 单元最大数量；④通信板槽。根据具体情况选择 CPU，做到既经济又实用。

相比主站而言，从站的设施要简单的多，主要包括：

- (1) I/O 单元，用于传感器及各执行机构的输入输出；
- (2) I/O 底板，用于安装 I/O 单元；
- (3) 上位链接单元，用于和主站通信传递信息。

主站和从站之间通过远程屏蔽电缆连接。它们之间的通讯遵守一定的通信协议。在 CPU 的一个槽内安装通信板，CPU 便可以很方便的通过 RS232C 或 RS485 端口与其他链接单元之间、可编程终端、个人计算机或其它外围设备进行通讯。通信板大都带有通信协议功能，通信协议支持软件使用通信协议功能将通信序列用户化，当它们被用户化之后，就可以使用这些通信序列。当用通信协议宏功能进行通信时，可根据用途设置通信条件，表 1 中列出 OMRON 工控系列的标准通信条件以供参考。

表 1

| 项 目  | 指 标     |
|------|---------|
| 起始位  | 1       |
| 数据长度 | 7 位     |
| 奇偶性  | 偶       |
| 停止位  | 2       |
| 波特率  | 9600bps |

3. 软件

对软件的要求是：能够满足用户要求，具有良好的人机界面，便于操作，维护性强。它提供的基本功能有：



(1) 运行设备的动态显示;

(2) 实时数据采集;

(3) 故障报警;

(4) 报表及其它记录生成功能;

(5) 诊断功能;

(6) 在线帮助。

另外,对于软件部分的设计,建议采用主程序和子程序相结合的方式,这样有利于实现对重点设备重点监控,普通设备间断监控的好处。在主程序中,要充分考虑一些突发事件的应急措施,做到有备无患。

## 五、结束语

由于楼宇系统是人员比较集中的地方,为了保证人身安全,楼宇内部的电力工控系统必须切实可靠,为了达到上述目的,对主从站的供电以及主要设施(如电梯)的电源必须采用UPS系统,防止因瞬间停电而引起设备人身事故。

# 1.3 西门子技术在暖通空调中的应用

李文然 徐德智 吕世朋

## 一、风机盘管控制

### 1. 两管制单冷盘管

两管制单冷盘管接线图见图1。参考仪表和设备见表1。

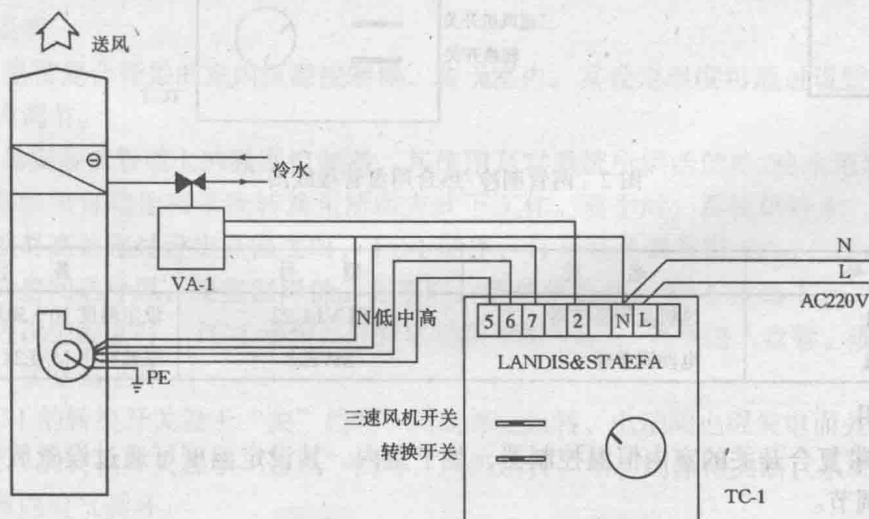


图1 两管制单冷盘管接线图

表1

| 符 号  | 名 称     | 型 号      | 备 注           |
|------|---------|----------|---------------|
| TC-1 | 风机盘管温控器 | RCV12.22 | 设定温度 10~30℃可调 |
| VA-1 | 电动调节阀   | MVE21    | 三通阀门 MXE21    |

工作说明

TC-1 是带复合开关的室内恒温控制器，装于室内。其设定温度可通过设置旋扭在 10～30℃ 范围内调节。

夏季运行时，转换开关置于“开”档。当室温升高并超过设定点温度时，温控器 TC-1 动作，打开电动调节阀 VA-1，系统对盘管供冷水，通过风机向房间送冷风，使室温降低。当 TC-1 的转换开关置于“关”档时，风机停止运转，电动阀也因失电而关闭。

当 TC-1 的转换开关置于“通风”档时，风机运转，电动阀保持关断，系统处于通风运转，改善室内空气循环。

风机有“高、中、低”三档转速，可通过风速开关调节。

2. 两管制冷/热合用盘管

两管制冷/热合用盘管接线图见图 1。参考仪表和设备见表 2。

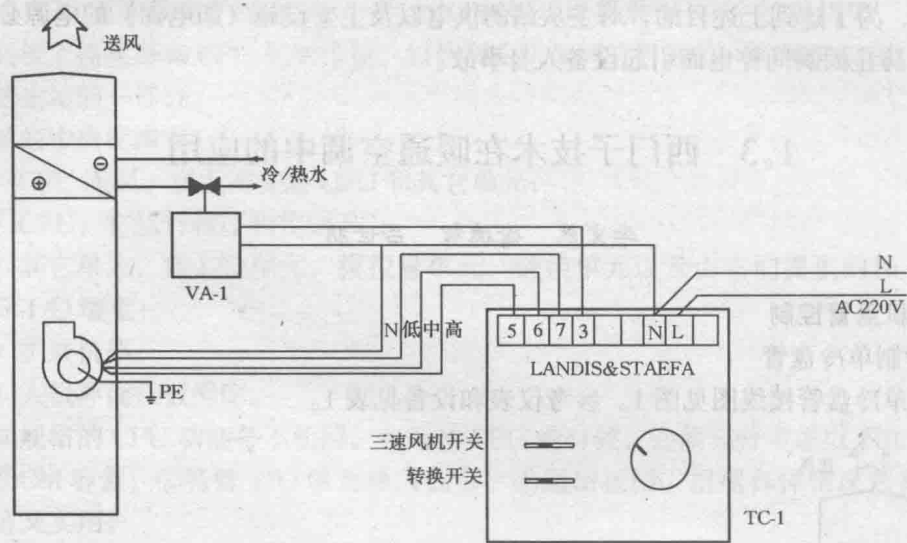


图 2 两管制冷/热合用盘管接线图

表 2

| 符 号  | 名 称     | 型 号      | 备 注            |
|------|---------|----------|----------------|
| TC-1 | 风机盘管温控器 | RCV14.22 | 设定温度 10～30℃ 可调 |
| VA-1 | 电动调节阀   | MVE21    | 三通阀用 MXE21     |

工作说明

TC-1 是带复合开关的室内恒温控制器，装于室内。其设定温度可通过设置旋扭在 10～30℃ 范围内调节。

夏季运行时，系统供冷水，转换开关置于“冷”档。当室温升高并超过设定点温度时，恒温器动作，打开电动调节阀 VA-1，通过风机向房间送冷风，使室温降低。回到控制范围内。冬季运行时，系统供热水，转换开关置于“热”档。当室温下降并低于室内设定温度时，恒温器动作，打开电动调节阀 VA-1，通过风机向房间送热风，使室温上升，回到控制范围内。

当 TC-1 的转换开关置于“关”档时，风机停止运转，电动阀也因失电而关闭。

风机有“高、中、低”三档转速，可通过风速开关调节。

3. 两管制冷/热合用盘管

两管制冷/热合用盘管接线图（自动型）见图 3。参考仪表和设备见表 3。

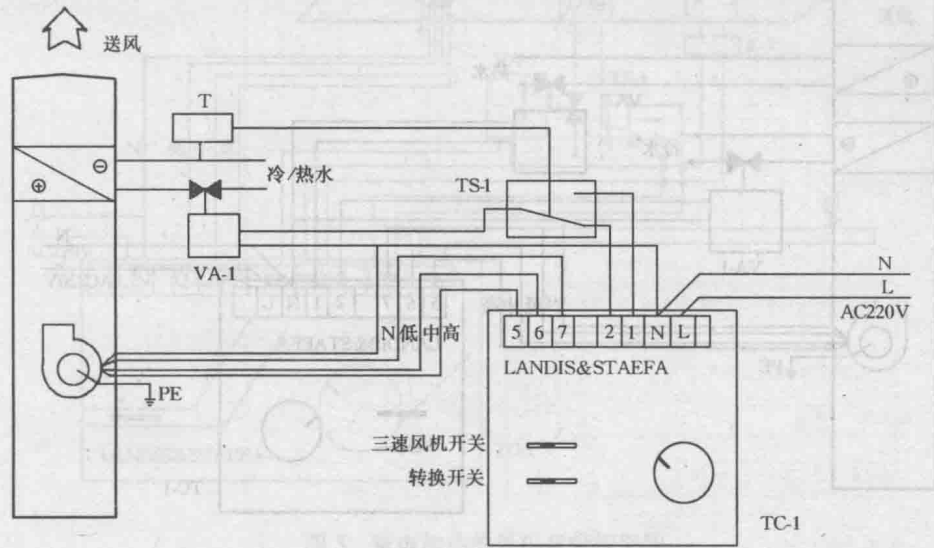


图 3 两管制冷/热合用盘管接线图（自动型）

表 3

| 符 号  | 名 称     | 型 号      | 备 注            |
|------|---------|----------|----------------|
| TC-1 | 风机盘管温控器 | RCV12.22 | 设定温度 10~30℃ 可调 |
| VA-1 | 电动调节阀   | MVE21    | 三通阀用 MXE21     |

工作说明

TC-1 是带复合开关的室内恒温控制器，装于室内。其设定温度可通过设置旋扭在 10~30℃ 范围内调节。

TS-1 是安装在管道上的温度控制器，其作用是对系统所供给的冷/热水温度进行检测，并根据检测结果自动地将系统转换至所需方式下工作。夏季时，系统供冷水，TS-1 接通 2 点，当室温升高并超过设定点温度时，TC-1 动作，打开电动调节阀 VA-1，冷水进入盘管，通过风机向房间送冷风，使室温降低。冬季时，系统供热水，TS-1 接通 1 点，当室温下降并低于室内设定温度时，TC-1 动作，打开电动调节阀 VA-1，热水进入盘管，通过风机向房间送热风，使室温上升。

当 TC-1 的转换开关置于“关”档时，风机停止运转，电动阀也因失电而关闭。

当 TC-1 的转换开关置于“通风”档时，风机运转，电动阀保持关断，系统处于通风运转，改善室内室气循环。

风机有“高、中、低”三档转速，可通过风速开关调节。

4. 四管制冷，热独立盘管

四管制冷，热独立盘管接线图见图 4。参考仪表和设备见表 4。

表 4

| 符 号    | 名 称     | 型 号      | 备 注            |
|--------|---------|----------|----------------|
| TC-1   | 风机盘管温控器 | RCV15.22 | 设定温度 10~30℃ 可调 |
| VA-1-2 | 电动调节阀   | MVE21    | 三通阀用 MXE21     |

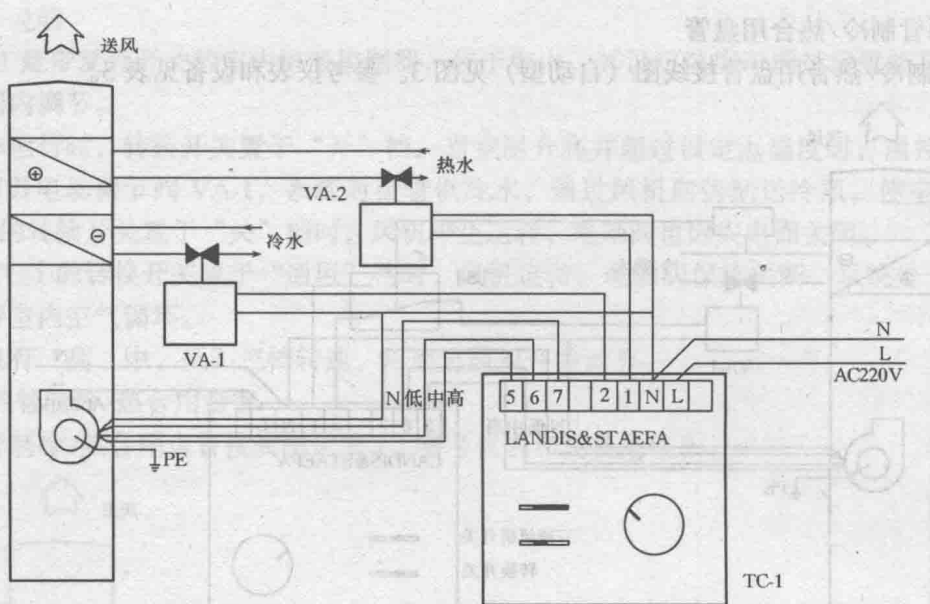


图4 四管制冷/热独立盘管接线图

#### 工作说明

TC-1 是带复合开关的室内恒温控制器，装于室内。其设定温度可通过设置旋扭在 10~30℃ 范围内调节。

夏季运行时，转换开关置于“冷”档。当室温升高并超过设室点温度时，恒温器动作，打开冷水调节阀 VA-1，系统向冷水盘管供冷水，并通过风机向房间送冷风，使室温降低，回到控制范围内。冬季运行时，转换开关置于“热”档。当室温下降并低于室内设定温度时，恒温器动作，打开热水调节阀 VA-2，系统向热水盘管供热水，并通过风机向房间送热风，使室温上升，回到控制范围内。

当 TC-1 的转换开关置于“关”档时，风机停止运转，电动阀也因失电而关闭。

风机有“高、中、低”三档转速，可通过风速开关调节。通过改变风速亦可调节冷/热盘管的换热量。

#### 5. 带电加热的风机盘管控制

带电加热的风机盘管控制图见图 5，参考仪表和设备见表 5。

表 5

| 符 号  | 名 称      | 型 号      | 备 注           |
|------|----------|----------|---------------|
| TC-1 | 室内温度控制器  | RCT21.30 | 设定温度 5~30℃ 可调 |
| TS-1 | 卡箍式温度传感器 | QAH86.3  | 安装配件 ARG86.3  |
| VA-1 | 电动调节阀    | MVE      | 三通阀用 MXE      |
| E-1  | 电加热器     |          |               |
| S-1  | 窗户开关     |          |               |

#### 工作说明

TC-1 室内恒温控制器装于室内墙上或风机盘管装置内，可控制一个三速风机，一个电动阀和一个电加热器。

在进水管道上安装一个温度传感器 TS-1，检测供水温度，可实现供热/供冷模式的自动转换。



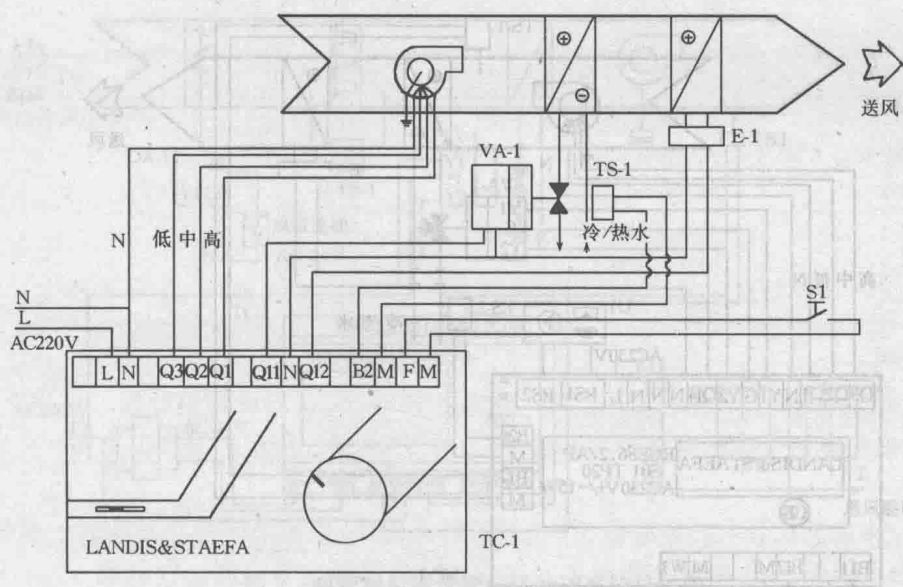


图5 带电加热的风机盘管控制图

在“供热”模式下，当室温下降并低于室内设定温度时，温控器动作，打开电动阀 VA-1，系统向盘管供热水，并通过风机向房间送热风，使室温上升，如果室内温度过低，热水盘管加热量不足以抵消房间热损失时，温控器接通电加热器 E-1，加大送风供热量，使室温回到控制范围内。

在“供冷”模式下，当室温升高并超过室内设定温度时，温控器动作，打开电动阀 VA-1，系统向盘管供冷水，并通过风机向房间送冷风，使室温下降，回到控制范围内。如果冷水阀处于关断状态而室温仍低于控制范围，温控器将接通电加热器，使室温上升，回到控制范围内。

温控器带有设置旋钮，设定温度可在 5~35℃ 范围内调节，并具有最大、最小设置限制。温控器同时还具有防冻保护功能，在“值班”运行状态下，维持室温在 8℃（可调）。如在 F-M 端口连接一个窗户开关的话，温控器可在窗户打开时自动切换到“值班”运行状态。

风机有“高、中、低”三档转速，可通过风速开关调节。

温控器带有 LED 液晶显示，指示供热/供冷和风机运行状态。

## 6. 带通讯的风机盘管控制

带通讯的风机盘管控制图见图 6，参考仪表和设备见表 6。

表 6

| 符 号     | 名 称     | 型 号        | 备 注 |
|---------|---------|------------|-----|
| NC-1    | 风机盘管温控器 | RCE86.2/AP |     |
| TS-1, 2 | 温度传感器   | QAH86.3    |     |
| U-1     | 室内装置    | QAA86.3/AP |     |
| VA-1    | 电动调节阀   | VMP, SQS81 |     |
| E-1     | 电加热器    |            |     |

## 工作说明

NC-1 是可独立应用或可与楼宇管理系统连网通讯的风机盘管控制器。通过室内单元 U-1 检测室内温度或通过温度传感器 TS-1 检测回风温度，控制电动阀 VA-1 的动作，同时根