

建筑科学研究报告

REPORT OF BUILDING RESEARCH

1984

No. 5-2

空调、制冷集中监控系统

Central Supervisory Control System of
Air Conditioning and Refrigeration Plants

中国建筑科学研究院

CHINA ACADEMY OF BUILDING RESEARCH



提 要

本文在分析了国外先进技术和我国实际情况的基础上提出了集中监控系统的技术方案:

1. 采用了中央级、空调区域级和制冷区域级的两级监控方式;
2. 信息传输采用了矩阵逻辑选码方式;
3. 编制了7个基本条件工况的节能程序;
4. 中央级和区域级的硬件构成采用了功能模块;

装置的主要部分组成的监控系统于1982年7月在西安红旗手表厂正式使用, 功能和技术指标满足使用要求, 运行稳定可靠。

参加研究单位及人员

中国建筑科学研究院空调研究所

廖传善 卢紫珊 洛雁

张忱 黄民跃

北京市自动化技术研究所

京

西安红旗手表厂

目 录

一、空调、制冷集中监控技术发展的概况	(2)
二、集控系统的主要技术内容	(2)
三、西安红旗手表厂空调、制冷集控系统的技术方案	(5)
四、集控系统调试	(13)
五、技术经济分析	(23)

Central Supervisory Control System of Air Conditioning and Refrigeration Plants

Institute of Air-Conditioning

Abstract

Based on analyzing the advanced technique abroad and the practical condition in our country, a technical scheme of central supervisory control system is presented as follows: 1. A two-level supervisory control system is employed; 2. A logic matrix-decoding method is used for signal transmission; 3. Energy saving programming is developed; 4. The hardware configuration is constructed by functional modules.

The central supervisory control system consisted of the main parts described above has been put into operation in Hongqi Watch Factory, Xian since July 1982. Its functions and technical criteria satisfy the designing demands. The stable and reliable operation has been obtained.

空 调 系 统 主 要 技 术 内 容

智能型集散系统... 智能型集散系统是今后... 智能型集散系统是今后... 智能型集散系统是今后... 智能型集散系统是今后...

空调、制冷集中监控系统

一、空调、制冷集中监控技术发展的概况

空调、制冷集中监控（简称集控）技术是从解决系统运行中节省人力、提高自动化水平的问题开始，现在已发展到高大建筑或建筑群的多而分散系统的整个建筑设备的经济运行、能量管理和科学管理。也可以说集控技术是适应高大建筑的需要而发展起来的。

由于世界范围能源费用急剧上涨，使集控系统特别是具有节省能量、降低人工费用、满足防灾防盗等建筑服务设施要求，对暖通、空调、供电、照明能进行统一集中、能量管理、科学管理等多功能的集控系统（国外称为建筑设备自动化系统BAS）获得了极大的发展。1976年全世界各类计算机及其兼容的集控装置达到2700套，年增长率为25%。

国外的建筑设备集控装置是根据建筑物性质、规模、控制点容量、技术要求复杂程度来分类；各厂家分类情况各有不同，但大致可归纳于表1中。

信息传输和处理方式决定了集控技术的发展水平，目前已经从个别配线传输发展到选码传输、数字传输，从模拟量处理发展到数字量处理。

所谓个别配线传输就是现场信息和中央指令分别由各自独立线路向中央和现场传送。我国及国外早期空调、制冷集控系统都是采用这种传输方式。

显然这种方式的各传输线是各信息和指令专用的，现在只有在控制点数不多时才采用这种方式。

所谓选码传输就是信息和指令由公用的选址线、数据线、中断插入线传输。当控制点数量增多而且分散，中央与现场距离很远时，采用选码传输不仅线路费用高而且传输距离和速度受到限制，可靠性降低，这时应采用数字传输。

由于微型计算机功能日益完善，价格大幅度下降，国外空调、制冷集控系统都开始采用数字传输、数字处理的直接数字控制（DDC）+能量管理系统。

二、集控系统的主要技术内容

归纳集控技术的发展过程有以下五个阶段：

- | | |
|---------|------|
| 1. 个别控制 | 常规控制 |
| 2. 集中控制 | 常规控制 |

世界生产建筑设备监控装置的主要厂家产品状况简表 表 1

	类别	功能	控制点容量	主要生产厂家代表产品
1	小容量 矩阵逻辑 选码	报警、监视	20--100	瑞士 Landis & Gyr, Visonik 01型 英国 BBC, GA10型 美国 ITT, SDC 7004型
2	较大容量 矩阵逻辑 选码	报警、监视 打印 如顺控	100--200 100--2000	瑞士 Landis & Gyr, Visonik 10型 英国 BBC, GA 100型 美国 ITT, SDC7003型 美国 Honeywell, Delta 2000型
3	小容量微 机型或小型 计算机	在(2)基础上 另外增加控 制和标准软 件	100--1000	美国 Powers. 570 S100型 美国 Honeywell, Delta 1000型 英国 Satchwell DMS 2400 Midi型 瑞典 TA, System 6000型 美国 Johnson 80-20/25, 80-30/35型 美国 ITT, SDC7002型 英国 BBC, GA 7000型
4	大存储容 号小型计 算机系统	在(3)基础上 增加能号管 理和其他标 准专用装置	1000--4000	英国 Satchwell, DMS 2400 Maxi型 美国 Powers, 570 S200型 美国 Johnson, 80-45型 美国 ITT, SDC 7001型 瑞士 Landis & Gyr, Visonik 4000型 英国 BBC, DP 1000型
5	多小型计 算机系统 及多处理 机系统	在(4)基础上 增加更复杂 的标准型专 用装置和非 标准型专用 专置	2000--15,000	美国 Honey Well, Delta 2500型 美国 Powers, 570 S 300型 美国 Johnson, Jc50-55型

3. 常规型集散系统 常规监控+常规控制 美1960
日1970

4. 智能常规型集散系统 智能监控+常规控制 美1968
日1973

5. 智能型集散系统 智能监控+DDC控制

集控技术是从常规型集散系统出现才开始提出来的。国外在80年代开始应用。经过20年发展过程，说明智能型集散系统是今后的主要发展方向。目前美国可以做到价格低廉，

可靠性极高的单片微处理器的智能调节器，每片30~50美元。这对发展个别智能控制，智能型集散系统的区域级具有极大优越性。

我国引进工程的空调集控系统绝大部分属于常规型集散系统，极少数工程为智能常规型集散系统，但由于种种原因，其智能作用没有得到充分发挥。

本课题所研制的集控系统乃属常规型集散系统，

集控系统在管理方式上属于集中分散系统，中央和区域的信息传输由矩阵逻辑选码发展到计算机数字传输系统，硬件组成采用带或不带智能的功能模块装置，软件程序上已经有许多标准节能程序或提供软件供用户自行选用的特殊节能程序。目前世界各先进国家的空调、制冷集控系统的主要内容大体如此。以下作进一步说明：

1. 集中分散方式处理信息

传统作法是把全部信息集中在一个控制中心进行处理。而集中分散方式就是按信息功能要求，分级处理。具体说就是将信息分成若干类。某些类信息可以分散在区域级处理，某些类信息可以由中央级处理。比如以中央和区域两级处理信息为例，把占用传输线时间长、时间性要求高，对全局性问题影响不大的闭环实时控制信息由区域级处理。占用传输时间短，时间性要求低，仅对分析全局性问题提供数据，非实时开环控制的信息或有时间性要求但可用中断方式处理的非常态的信息由中央级处理。这样，大量接近区域级的信息就可不占用传输线直接在区域级处理了。显然，这种方式是针对信息点多而分散的系统的控制管理问题而发展起来的，简称为集散型系统。

集散系统和传统方法相比具有以下显著优点。

- (1) 中央控制室小，
- (2) 中央级与区域级之间信息传输量少，
- (3) 可靠性提高，
- (4) 管理科学、维护简便，
- (5) 扩展方便，
- (6) 便于采用新技术如能量管理和节能程序。

2. 矩阵逻辑选码方式或计算机数字方式传输信息

集散系统的大量信息虽然已在区域级处理了，但仍有一部分信息要由中央级处理。因此在中央级和区域级之间就有信息相互传输的问题。当建筑物规模很大时，需要传输的信息量也增多。

国外建筑设备集中监控装置是根据建筑物规模从小到大而逐步发展起来的。按技术经济分析，小规模建筑物集控装置的信息传输仍采用矩阵逻辑选码，中、大规模建筑物则采用数字传输。国外曾有文献分析，认为面积在15,000米²以下而空调面积所占比例不大的建筑物，控制点在600点以下，对环境及安全等等没有任何特殊要求的不宜采用计算机控制系统。

但近年来由于大规模集成电路技术发展及微型计算机价格大幅度下降，越来越多的中小规模的集控装置的信息传输也开始采用数字传输方式。

3. 装置的硬件构成采用功能模块化

目前世界各国生产集控装置的厂家，其硬件构成均采用功能模块化。现代化建筑设备虽然类别繁多，但它们对控制功能要求归纳起来有很多相似之处，这就有可能用有限的功能模块构成不同建筑设备要求的控制装置，达到制造标准化、设计、安装、使用、维修简便灵活，造价降低。

功能模块开始是按控制功能划分模块单元，因而是单输入量单输出量。现在已经发展到按使用功能的原则设计模块单元，因而是多输入量多输出量。它比较控制功能原则设计的功能模块具有更为突出的优点：

- (1) 模块品种减少；
- (2) 功能增多；
- (3) 增加智能成分；
- (4) 引入节能程序。

70年代初期以来，集控系统开始越来越多地引入各种节能程序。

目前集控装置都具有通用的标准节能程序，如电力供应方面峰值负荷切断程序，照明方面按工作时间和照明强度的通断程序；暖通、空调方面最优起停，最优利用新风程序，锅炉、制冷机组按负荷的能量调节程序等。除此之外，厂家还可提供软件供用户选用的特殊节能程序，如多种能源最优选定程序，最优蓄冷、蓄热程序，最优选定空气处理工况程序等。

国外工程设计人员很重视采用集控装置的经济效果，把装置费用回收年限作为采用监控装置的依据之一。一般认为3~5年内回收装置的全部费用是合适的。

三、西安红旗手表厂空调、制冷集控系统的技术方案

(一) 系统组成采用两级制

1. 空调区域级

空调区域级有以下内容：

- (1) 温湿度参数调节及节能多工况技术应用；
- (2) 空调动力设备的程控；
- (3) 空调系统由中央启停或按一周时间程序启停；
- (4) 空调动力设备运行状态显示、不正常状态报警和状态、报警的显示打印；
- (5) 温湿度参数的中央监视和打印记录；
- (6) 区域与中央通话及声响监听。

根据上述内容，空调区域级内部及区域与中央、现场的信息联系如图1所示。由区域级管理的信息可分为以下几类：

各类信息内容如下，点数见表2

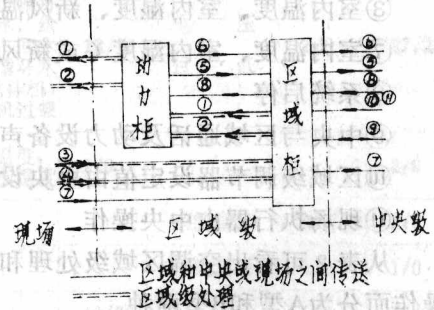


图1 区域和中央、现场的信息联系
①调节②程控③参数(调节、程控用)④位置
⑤状态⑥报警⑦参数(监控用)显示、打印、记录
⑧启停⑨通话及监听⑩远方设定⑪远方操作

空调区域级信息点数统计表

表 2

类别	A 型		B 型 (有节能工况)	
	信 息	点 数	信 息	点 数
处 理	① m	7	① m	7
	③ m	2	③ m	5
	④ s	0	④ s	7
	② s	4	② s	4
	小 计	13	小 计	23
传 送	⑧ s	2	⑧ s	2
	⑤ s	4	⑤ s	4
	⑥ s	5	⑥ s	5
	⑦ m	2	⑦ m	2
	⑨ m	1	⑨ m	1
	⑩ m	0	⑩ m	2
	⑪ m	0	⑪ m	2
	小 计	14	小 计	18
合 计	27	合 计	41	

m 模拟量信息

s 开关量信息

①④新风风门，一次回风风门，二次回风风门，排风风门，加热阀，冷水阀，加湿阀；

②⑤⑥送风机，回风机、淋水泵、过滤器；

③室内温度、室内湿度、新风温度、新风湿球温度、新风湿度；

⑦室内温度、室内湿度（或新风、送风参数）

⑧系统启停

⑨中央与区域通话及动力设备声响监听

⑩区域级调节器设定值由中央设定

⑪现场执行器由中央操作

从表 2 可看出空调区域级处理和传送信息点容量根据是否采用节能工况及远方设定，操作而分为 A 型和 B 型两种

A 型容量为 27 点，其中处理 13 点（m 9 点 s 4 点），传送 14 点（m 3 点 s 11 点），

B 型容量为 41 点，其中处理 23 点（m 12 点 s 11 点），传送 18 点（m 7 点 s 11 点）。

2. 制冷区域级

制冷区域级有如下内容：

- 其中 (1) 多台制冷机组按供水温度的能量调节;
 (2) 主机系统、冷媒系统、水系统等参数采集、程序控制、状态显示、报警、打印;
 (3) 区域与中央通话及声响监听。

根据上述内容, 制冷区域级内部及区域与中央、现场的信息联系如图 2 所示。区域级范围内的信息可分为以下几类:

- ②程控③参数(程控用)⑤状态⑥报警⑦参数(显示、打印、记录)⑧启停⑨通话及监听

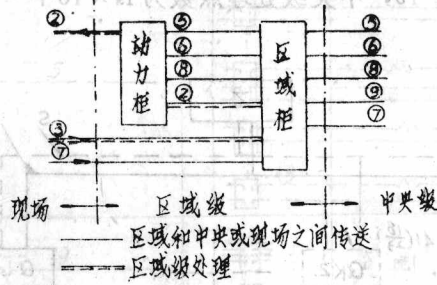


图 2 制冷区域和中央、现场的信息联系

各类信息内容和点数见表 3。

制冷区域级信息内容及点数统计表

表 3

信 息 类 别	主 机 系 统		冷 媒 系 统		水 系 统		其 他		小 计
	信息名称	点 数	信息名称	点 数	信息名称	点 数	信息名称	点 数	
2 S	压缩机	2/2			给水泵回 水泵循环 水泵搅拌 机冷却风机	10/4			12/6
5 S		2/2				20/4			12/6
3 m					冷水温度 循环水温度	5/4	室外温度	2/0	7/4
6 S	压缩机压力, 压缩机油压, 冷却水断水, 压缩机过载	8/8	排气温度 蒸发器压力, 蒸发器液位	5/4	水箱水温 水箱水位 循环水断水, 给水泵, 回水泵, 循环水泵, 搅拌机, 冷却机过载	13/10	电 网 电 压 过 低	1/0	27/22
7 m					冷水温度、 循环水温度	2/0			2/0
8 S							系统启停	2/0	2/0
9 m							系统通话	1/0	1/0
合 计		12/12		5/4		40/22		6/0	53/38

注: 1. m——模拟量信息

2. S——开关量信息

3. 表3按2台主机计算。点数栏内分子表示2台主机的点数。分母表示与主机台数多少有关的点数, 如主机为M台, 则点数为 $\left[\frac{M-2}{2} \right]$ (分母)

从表 3 可看出制冷区域级处理和传送信息点容量 (按 2 台主机计算) 为 63 点, 其中处理 19 点 (m7 点 s12 点)、传送 44 点 (m3 点 s41 点)

3. 两级集控系统

按照上面分析、本专题提出的空调、制冷集中监控系统的组成如图 3 所示, 如设有 N

套空调系统 M 台制冷机组, 则总处理点数为 $N \times 41 + \frac{M-2}{2} \times 38 + 63$, 其中区域级处理点

数为 $N \times 23 + \frac{M-2}{2} \times 10 + 19$, 中央级处理点数为 $N \times 18 + \frac{M-2}{2} \times 28 + 44$ 。

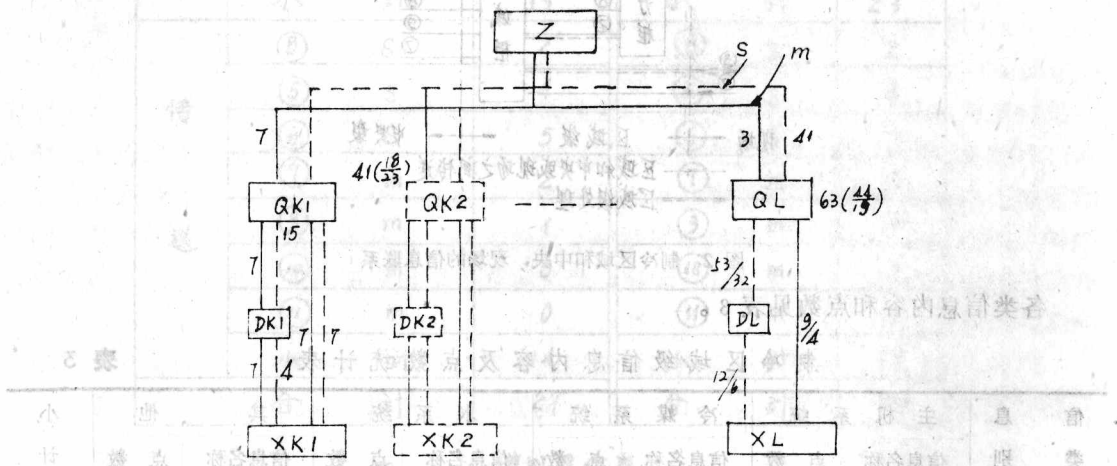


图 3 空调、制冷两级集中监控系统信息点处理分配图

Z——中央监控器 Q——区域控制器
D——区域动力柜 X——现场设备
K——空调系统 L——制冷系统

$41(\frac{18}{23})$ ——总点数 41、中央处理 18、区域处理 23 点

比如说有 10 套空调系统 4 台制冷机组则总处理点数, 区域级处理点数、中央级处理点数分别为 511 点、259 点、252 点。显而易见, 511 个现场信息点有一半左右不必长距离地传送到中央而在区域级就处理了, 两级监控系统在分级处理信息这一方面的优越性在这里已充分显示出来了。

(二) 级间信息传输采用矩阵逻辑选码方式

本专题区域级和中央级之间的信息传输采用矩阵逻辑选码方式。见图 4。

从图 4 可看出采用选码方式只用 41 根线就可以传输 300 个控制点的信息 (手表厂通话监听采用个别配线传输方式)。比起个别配线传输方式来, 选码方式具有显著的优点。但比起数字传输方式, 传输线还是用得太多。由于控制点容量不大, 区域分布不太分散, 区域与中央的距离又不远, 这样传输线的费用仅占监控装置总费用很小比例, 因此从技术经济分析, 采用矩阵逻辑选码方式还是合适的。

(三) 装置的硬件构成采用功能模块

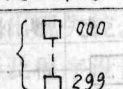
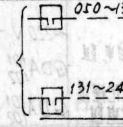
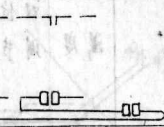
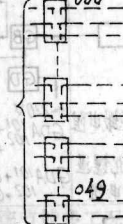
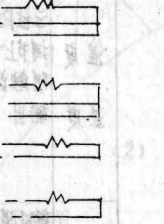
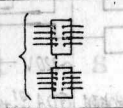
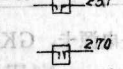

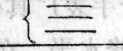
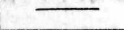
传输线类别	传输线 (线数)	地址译码	现场信息	占数
地址选码线	23			
报警状态线	3			200
温湿度信号线	5			50
通话监听线	19		声响	不占用点号
启行线	1		系统启行电路	20
远方设定 远方操作线	4		至调节面设定电路 或执行面操作电路 设定值或位置反馈	20
电源线	4			
自校线	1			

图 4 矩阵逻辑选码示意图

集控装置(包括区域级和中央级)的构成全部采用功能模块(又称功能卡件)。空调区域级的输入、变送、调节、控制、指令、报警等模块采用了“功能卡件式温湿度调节装置”(简称“调节装置”)专题的研究成果*。同时根据“调节装置”专题设计思想,把空调区域级的程控及制冷区域级的顺控、中央级的模拟量数字量的输入、采样、转换、计数、译码、选通、定时、记忆、运算、报警、输出等功能都设计成和“调节装置”专题相同尺寸相同插接件的功能模块。这不但对制造、安装、调试有利,而且对用户使用、维修也带来极大方便。

利用“调节装置”模块可以很方便地组成常用空调控制系统,现将空调区域级采用功能模块组成的调节系统方案列于表 4 中。

从表 4 可看出用有限数量的模块可以组成多种多样的控制系统,灵活性和多样性是功能模块突出的优点。

* 建筑科学研究报告 1984年No.5-3

参数	方式	测头	模块组合	执行对象
温度	双位		GT	
湿度	调节	1. 铂电阻 2. 氯化锂湿敏电阻	~220V GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GTD 102 GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GTD 103	工况条件识别器
温度	三位PI 调节上下 限触点		GK GT GD ~220V GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GRM101 + GTD 109 + GKM 102 GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GRM104 + GTD 109 + GKM 102	
湿度	输出	1. 热敏电阻 2. 氯化锂湿敏电阻	~220V GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GRM101 + GTD 109 + GKM 102 GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GRM104 + GTD 109 + GKM 102	电动执行器 (位置反馈)
温度	新风湿度 补偿反馈 比例 调节		GT ~220V GD GDA ¹⁰¹ / ₁₀₂ + GTD 107	

* GT—调节卡, GD—电源卡, GK—控制卡, GR—输入变送卡

(四) 集控系统引入多项节能程序

1. 空调多工况节能程序

本专题编制的多工况节能程序是引用“空调多工况节能工艺及其控制装置”(简称“工艺及装置”)的研究成果*。结合手表厂具体工艺要求并尽可能不要太大变动原有工程状况和条件,同时考虑工厂使用维修水平,在工况识别条件及转换控制上作了如下简化处理:

(1) 有些工况识别条件采用大范围失调方法,就是调节设定与转换设定的差值设计得很大,从一个工况向另一个工况转换,被调参数要经过相当于调节设定和转换设定的差值的变化,这对原工况来说就是失调。但这种失调都出现在被调参数允许的浮动区内,相当于“工艺及装置”的浮动工况,本专题这样处理可简化工况分区、减少工况识别条件,使控制装置更为简化。

(2) 多数工况采用室内外参数作为工况识别条件,这是因为执行器的全行程时间太短,有的接近双位性质,用执行器位置作工况识别条件,容易造成不稳定。但如果参数值选得不好,在工况转换的过渡时间内会引起较大转换扰量或失调。在调试过程中经过多次调整参数值以后,基本上能满足工艺要求。

(3) 设计了室内外温湿度自选系统的启动工况的程序。经过运行考核证明可行。

(4) 当工程上冷、热、湿源条件不能按实际需要时,工况就不在设计条件下运行。比如手表厂夏季一般不保证热源供应,所以在高温季节,系统就只能实现单参数调节。

* 建筑科学研究报告1983年No.29

为了避免工程上时有出现的这些不符合设计要求而引起工况的失控，工况识别条件设计了后援工况，这就从逻辑上保证了系统不可能出现失控。一般正常情况下后援工况是没有意义的。有关手表厂节能多工况的分区示意图及程序设计见图5表5所示。

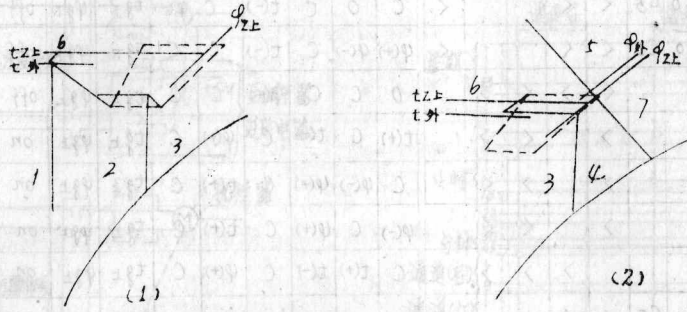


图5 手表厂空调系统节能多工况分区示意图

冬季工况	室内负荷情况(1)	S	R	S	送风状态点
			R	R	室内状态点
夏季工况	室内负荷情况(2)	S	R		

2. 多台制冷机组按供水温度的能量调节程序

国外多台制冷机组已实现按负荷（即按需冷量）的能量调节程序，使制冷机组运行在最佳负荷工况下，即单位电功率的制冷量最大（制冷系数最高）以达到最大节能的目的。我们限于热量变送器的条件未成熟，采用按供水温度调节多台制冷机组的运行状态。各台按供水温度的运行区间见图6。

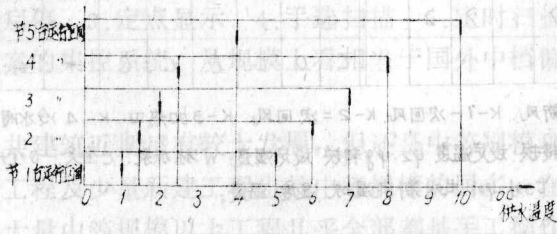


图6 多台制冷机组按供水温度的运行程序

多台制冷机组按供水温度的能量调节可以避免由于制冷机组运行状态和实时负荷不相适应而造成的能量浪费。同时由于这种能量调节使得压缩机启停频度降低，系统运行更加稳定，因而延长了机器的寿命。

为了使各台机组的运行时间不要过分悬殊，通过矩阵板设定可以改变各台的运行顺序。也可以准备数块不同固定顺序的程序板，根据具体情况选用。

如能配用热量变送器则集控系统即可实现按负荷的能量调节程序。

3. 区域级调节器设定值由中央远方设定及执行器位置由中央远方操作程序

调节器设定值及执行器位置对空调系统的节能运行具有一定作用。国外文献报导，夏季温度设定值提高1℃，冷冻机耗电量可减少8%，冬季设定值降低1℃，锅炉煤气使用量

手表厂空调系统节能多工况程序

表 5

工况	输入条件							输出控制									
	K-0	K-5	t _z	φ _z	t _s	φ _s	t _e	K-0	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	tg	φg	W	执行 工况
基本 1	C ₀	C ₅	<	<			<	C	O	C	t(-)	C	φ(-)	tg _下	φg _下	off	1
基本 2	C ₀	C ₅	<	<			<	φ(+)	φ(-)	C	t(-)	C	C	tg _下	φg _下	off	2
基本 3			<	>	<	>		O	C	C	φ(+)	C	C	tg _上	φg _上	off	3
基本 4			>		<	>		t(+)	C	t(-)	C	φ(+)	C	tg _上	φg _上	on	4
基本 5			>		>	<		C	φ(-)	φ(+)	C	t(+)	C	tg _上	φg _上	on	5
基本 6			>		<	<		φ(-)	C	φ(+)	C	t(+)	C	tg _上	φg _上	on	6
基本 7			>	>	>			C	t(+)	t(-)	C	φ(+)	C	tg _上	φg _上	on	7
过渡 1-2	C ₀	C ₅	<	<			<										1-2
过渡 2-6			<		<		>										6
过渡 4-6			>	<	<	<											6
后援 H-2	C ₀	C ₅	<	<			<										1-2
后援 H ₅			<	>	>	<											5
后援 H ₇			>	<	>	>											7
启动 Q ₁			<														2
启动 Q ₂			>		>	<											5
启动 Q ₃			>		<	<											6
启动 Q ₄			>		<	>											4
启动 Q ₅			>		>	>											7
停止 0								C	O	C	C	C	C	-	-	off	0
注	K-0 新风, K-1-次回风, K-2=次回风, K-3 加热回, K-4 冷水回, K-5 加热回。 t _z tg 转换 设定温度, φ _z φg 转换 设定湿度, W 淋水泵, C 全关, O 全开, (-) 反调 (+) 正调 t _s φ _s t _e 新风湿球 温度 湿度。																

减少5%。美国节能标准对舒适性空调系统规定了根据室外气象条件用最少量使室内环境保持在舒适区边界上,还规定了尽量把新风作为冷源来利用。这就要求中央对区域级调节器设定值及执行器位置有及时调整的必要。本专题设计了这种节能程序。远方设定及远方操作的原理如图7所示。

4. 按一周时间表由中央启停空调、制冷系统的程序

对多而分散的大系统,可以根据一周运行时间表,按规定时间程序在中央远方启、停系统,时间设定按节能原则即在满足使用条件下尽量按系统晚启动早停止时间来设定时间表程序。本专题程序按6个通道系统的星期一一日的每天0~23小时0,15,30,45分钟的启停运行时间表进行设计。图8中示例就是第1通道系统星期一8:00启动16:30停止,第6通

道系统星期一7:30启动18:30停止。

日更的温表册

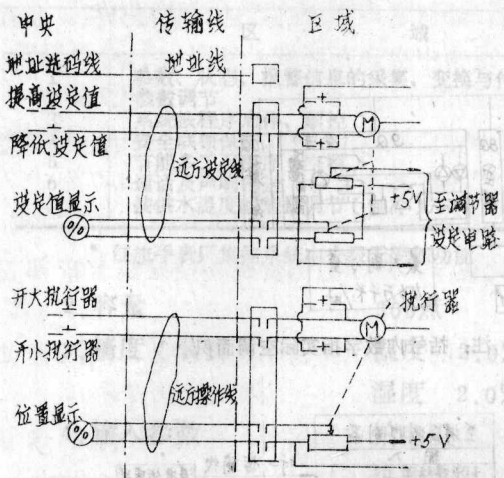


图7 远方设定远方操作原理示意图

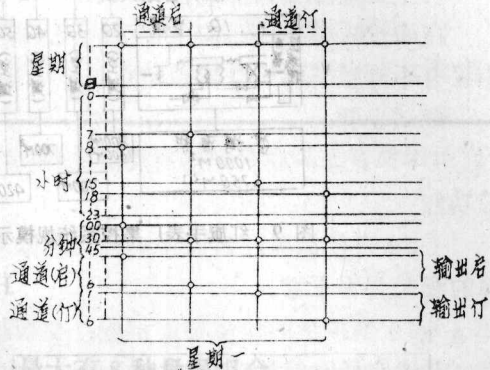


图8 系统通道按时间表的启停时间程序

5. 采暖系统采用新风补偿的节能控制

国外空调、采暖系统为了节能和提高舒适度，使室内温度设定值随室外温度的不同而变化，即室温按新风温度再设控制，也称为新风温度补偿控制。本专题对手表厂采暖系统采用了新风补偿控制，由功能模块组成的补偿控制方案见表4。

(五) 集控系统按优先制的监视功能

集控系统一个重要的功能就是能对整个系统内的重要设备的运行状态和参数值进行监视和报警。本专题根据信息处理的重要性程度，采用优先制分为六级进行监视。报警属于第一级其中重要设备的报警安排在优先顺序并有记忆。六类优先制等级划分如下：

- 1. 报警
- 2. 时间启停
- 3. 定点显示
- 4. 手选扫描
- 5. 定时扫描
- 6. 记录。

具有上述技术方案的集控系统，从规模上看相当于国外中档偏低水平，从功能上看相当于国外中档水平。

我国大型民用公共建筑近期虽有较大发展，但还是中等规模项目占的比例大。工业建筑中大量存在的原有工程及少量新建工程也是中等规模的居多。在建筑设备运行管理上，技术力量相对薄弱，大量中等规模以上工程几乎全部都是手工操作，甚至原设有一般控制装置的工程，由于维修力量跟不上，而采用手工操作。另一方面，我国电子元件质量及可靠性还不够理想，加上从检测器到执行器这些配套设备在运行中产生问题也较多。

根据以上分析，我们认为按上述技术方案所实现的集控系统可以解决以空调，制冷为主的中等规模的工业，民用建筑物即空调面积约10,000M²、15个系统、300个控制点的集控问题。

四、集控系统调试

(一) 红旗手表厂集控系统构成和主要技术指标

红旗手表厂集控系统规模如图9所示，其构成示意图见图10，其中虚线框图表示可附

加功能的项目。

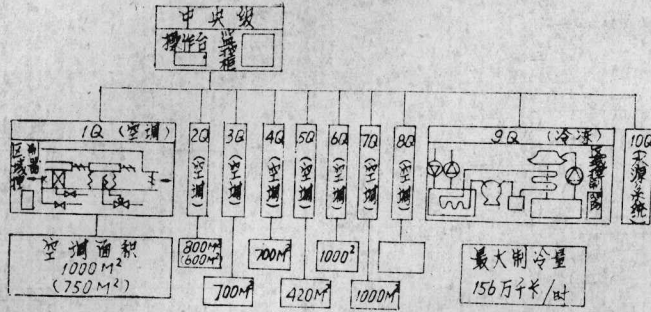


图 9 红旗手表厂集控系统规模示意图 注：括号内数字指实际空调面积

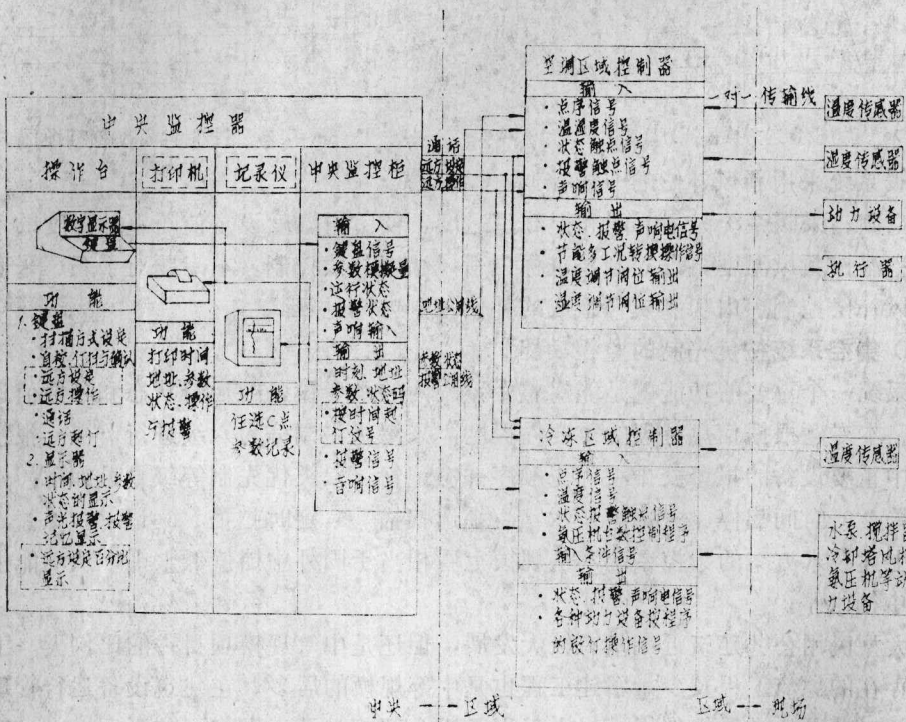


图 10 集中监控系统构成示意图

主要技术指标

1. 功能

序号	基本功能	序号	可附加功能*
	中 央		
1	装置自校	1	时间、参数、状态、报警、与操作的打印
2	参数与状态巡检显示与定点显示	2	参数记录(任选六点)
3	声光报警	3	远方设定与操作
4	报警点自动寻找自动显示与记忆	4	按一周时间表远方启停
5	报警点自动寻找自动显示与记忆		
6	通话与声响监听		
7	冷冻站报警点跳扫		
7	远方启停		

序号	基本功能	序号	可附加功能*
区 域			
1	参数、状态、报警信息的采集、变换与传送	1	新风补偿节能控制
2	参数调节	2	火灾报警传送
3	系统按程序启停、顺控		
4	安全联锁保护		
5	节能多工况程序(空调)		
6	通话及声响传送		
7	按供水温度的能量调节(制冷)		

* 红旗手表厂集控系统中央级无附加功能

2. 容量 300点
3. 精度(装置) 温度 2.0%
湿度 2.0% RH
4. 输入参数 铂电阻
热敏电阻 最大有8种量程组合
氯化锂湿敏电阻
开关信号
5. 显示 地址三位或四位、参数三位、参数正负号一位, 单位“℃”及“%”各一位, 状态和报警一位
6. 信息传输 矩阵逻辑选码
7. 传输距离 500米(中央至区域)
8. 优先制 报警—时间启停—定点显示—手选扫描—定时扫描—记录
9. 报警方式 声、光报警, 报警点分+组记忆
10. 自校验

(二) 中央级调试

1. 中央监控器结构及工作原理

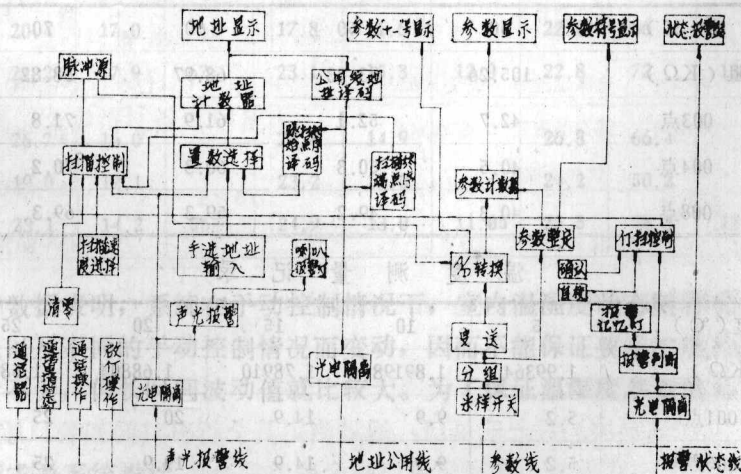


图 11 中央监控器结构及工作原理图