

## 目 录

### 一、项目概述

XXXX 位于 XXXXXX，是包含一栋 20 层的医疗综合楼，两栋 21 至 25 层的老年公寓，一栋 4 层的康体中心及单层地下停车场的大型重点工程，为确保整个工程的先进性、节能性以及后期操作及维护的方便性，我司对本项目的相关图纸进行了研究分析，结合我司对楼宇自控系统的实际工程经验，为贵方提供以下技术方案，既满足当前的智能化及系统集成化的要求，又能满足以后系统升级换代的需要。

通过研究分析，该项目的机电设备主要有冷热源设备、新风空调设备、送排风设备、给排水设备、变配电设备、照明设备以及电梯设备等。我们将针对所有的机电设备进行统一管理，努力为业主创造一个节能、舒适的环境，为此我们推荐一种全新的总线制楼宇自控方式—**FIDEL 楼宇自控系统**，确保实现设备的自动化运行、智能化管理、延长设备寿命、对设备故障及时报警，对设备运行操作中的所有数据进行存储和调用，同时在实施过程中极大程度为业主节省线材线缆用量、缩短施工时间、减少施工难度，通过系统对整栋建筑的智能化控制，达到为建筑物内部提供良好的空气品质及舒适的环境温湿度的目的。

### 二、设计依据

- 设计院提供的图纸及业主要求
- 《智能建筑设计标准》(GB/T50314—2006)
- 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)
- 《采暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2003)
- 《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)
- 《电气装置安装工程施工及验收规范》(CJJ232—92)
- 《建筑设计防火规范》(GBJ16—87) 95 修订
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GBJ116—92)
- 《商用建筑线缆标准》(EIA / TIA—568A)
- 《信息技术互连国际标准》(ISO / IEC11801—95)

- 《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045-95)

### 三、 FIDEL 系统优势

Fidel 楼宇设备控制系统，该系统具有灵活的开放性，提供多种符合行业标准的接口标准和协议（如 MODBUS、BACnet、LonWorks 和 OPC 等），并具备系统网络数据库，可以满足本系统的特点需求。本系统还可基于内部 Intranet 之上，通过带网络接口的控制器实现本大楼内的信息交互、综合和共享，实现建筑内信息、资源和任务的综合共享，以及全局事件的处理和一体化的科学管理。

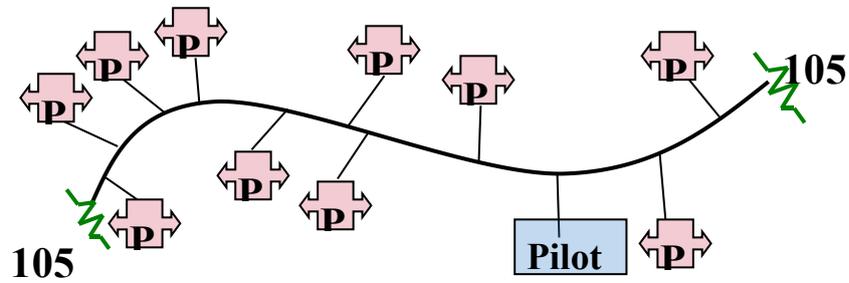
Fidel 系统的 DDC 为多端口多协议的控制器，其包含了一个 10/100M 以太网端口，两个 485 端口，一个 LON 端口，每个 DDC 同时支持 MODBUS TCP、MODBUS RTU、BACnet MS/TP、BACnet IP 及 LonWork 等多种协议。Fidel 楼宇设备控制系统的系统结构完全符合自由拓扑的 Lonworks 通讯标准或 TCP/IP 以太网标准，其 DDC 与 DDC 之间的通讯为标准的 MODBUS、BACnet、LonWorks 通讯协议，其布线方式完全根据现场实际情况进行调整，即可通过总线方式进行通讯，也可接入楼层交换机，以网络形式通讯，布线灵活多变且无需更换设备；DDC 与现场设备之间的通讯为 P-BUS 通讯，一种基于美国埃施朗开发的 Lonworks 下层总线 Pyxos 系统开发出来的通讯速率高达 312.5kb/s 的现场总线技术。

#### P-BUS 总线的拓扑方式

P-bus 系统是基于美国 Echelon 公司开发的 Pyxos 嵌入式控制网络平台为基础的总线技术，它是一种专门扩展 I/O 总线的技术，使用该技术可以使得任何机器内部的各个组成部分之间形成智能的数字控制网络，它是一种低成本的、网络自安装的技术，而且能够和现有的基于 GB/Z 20177 的 Lonworks 控制网络平台技术结合，构成任意规模的自动控制网络。美国埃施朗开发的 LonWorks 下层总线 Pyxos 系统将越来越显示出其独特的优点，给用户带来各种各样的功能，并在智能建筑技术的发展中占据领先地位。

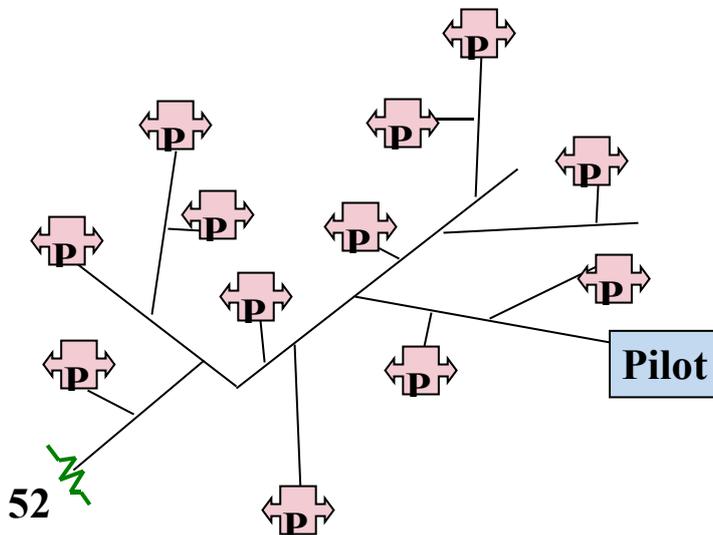
#### **P-BUS 总线拓扑**

- 最长 400 米
- 分支最长 0.3 米
- 在总线两端使用 105Ohm 终结器
- 可以最多连接 32 points



### P-BUS 自由拓扑

- 可以混合星型、环形、菊花链型和总线拓扑
- 连线长度最长 100 米
- 在任意位置使用一个 52Ohm 终结器
- 可以最多连接 32 points



### P-BUS 总线的通讯特点及性能

(1)、自管理网络：Pyxos FT 网络不需要特殊的工具或者专业的技术人员就可以实现网络的配置，这能够降低网络的安装和维护成本，实现网络的即插即用。

(2)、自由拓扑网络布线：基于 Pyxos FT 技术的设备或组件之间相连接时，使用一对双绞线，支持多种灵活的连接方式：总线、星形、环形、菊花链形和任意的拓扑结构，这样的网络安装方式，可以减少材料和安装人员成本，此外，由于只使用一对双绞线，意味着能够有效降低由于线路原因所导致的网络故障。

(3)、链路电源技术 (Link Power) : Pyxos FT 技术，支持在一对双绞线上，既传输网络数字信号，又能传输 24V 的交流或直流电，也就是说，基于 Pyxos FT 技

术的设备，可以同时从通信数据线上取得工作电源。这些特点，特别适合那些不能为设备提供本地供电方式的应用场合。

(4)、无极性的网络连接：Pyxos FT 技术使用曼切斯特编码方式，采用双相 PSK 调制，载波频率与通信位速率相同，即载波频率 312.5KHZ，通信速率为 312.5kbps,另外在波形的调制成形方面，充分考虑到使通信信号实现最小的反射。通信中，使用前导编码，实现通信信号无极性，从而避免由于安装错误引发的故障。

(5)、高可靠性的通信：由于物理层通信收发器和通讯协议已经集成在一个芯片上，该芯片是采用 MLF20 封装形式，大小为 5 平方毫米，能够实现高可靠性的数据通讯。

(6)、强大的兼容性：不同厂家的元件、软件在 TCP/IP, RS485 等协议下可以无缝兼容，可保障系统运行、维保的稳定性。P-bus 楼宇智能安装系统结构是分布总线式结构，系统内一个主设备 (Pilot 节点) 下的各从设备 (Point 节点) 是对等关系，不依赖于其他从设备。

(7)、强大的扩展性：任何从设备的损坏不会影响到系统中其他设备和功能的运行，维护保养方便。系统具有强大的可扩展性，针对于功能的增加或控制回路、电气的增加，只需增加挂接相应的主设备和从设备，系统内原有的硬件、接线无需改动便能达到要求。

(8)、方便布线施工：整个系统只需要一条 P-bus 总线进行连接，没有大量的电缆敷设和繁杂的控制设计。控制模块安装在智能控制箱内。现场控制面板只需一条 P-bus 总线进行连接，采用 24V 安全电压供电的方式，安全可靠，操作方便。

(9)、节约能源、方便管理、维护：功能和控制的修改方便灵活，只需少量的程序调整，不需要现场重新布线就可以实现。此外，可节约能源，提高效率。通过将时钟，光线控制设定使系统自动运行到最佳状态，合理节约能源，方便管理和维护。

(10)、安装使用方便：所有控制模块均为模数化产品，采用标准 35mm 导轨安装方式，安装尺寸符合普通标准照明配电箱的规格。所有现场控制面板及移动感应器均采用标准 86 盒嵌墙安装方式，施工简单，并且不同的面板及 idong 感应器可随时互换、控制功能变更方便。

Fidel 系统的总线制传感器与执行器，不占用任何 IO 口，和 DDC 之间以通讯形式总线连接，且无需另布电源线，传感器与执行器除自身功能以外，还自带数字量输入点及温度输入点，可就近接入温度信号及数字信号，大大节省了现场布线量及施工量，减少施工难度，提高施工效率，加快施工周期。

Fidel 系统采用开放式设计，提供以下各种兼容方式。

- 通过通讯接口可与其它楼宇自控厂家，制冷机厂家，消防报警厂家联网。
- 容许通过以太网(Ethernet)与其它子系统兼容。
- 采用特定的网络兼容器，现时已与多个厂家系统进行系统兼容，包括了冷冻机，工业控制器，锅炉，供/配电系统，消防报警，停车库系统，保安系统等。

采用标准的工业通讯语言，例如 Modbus，欧洲 M-Bus，LonTalk，OPC 等。

## 四、系统目标

### 实现建筑各种机电设备的自动控制和他理

如空调机组、送排风机的程序启停自动控制，设备故障报警的自动接收，备用设备自动切换运行等。按管理者的需求，自动形成各种设备运行参数报表，或随时变更设备运行参数(如启停时间、控制参数等)。

### 降低建筑的营运成本

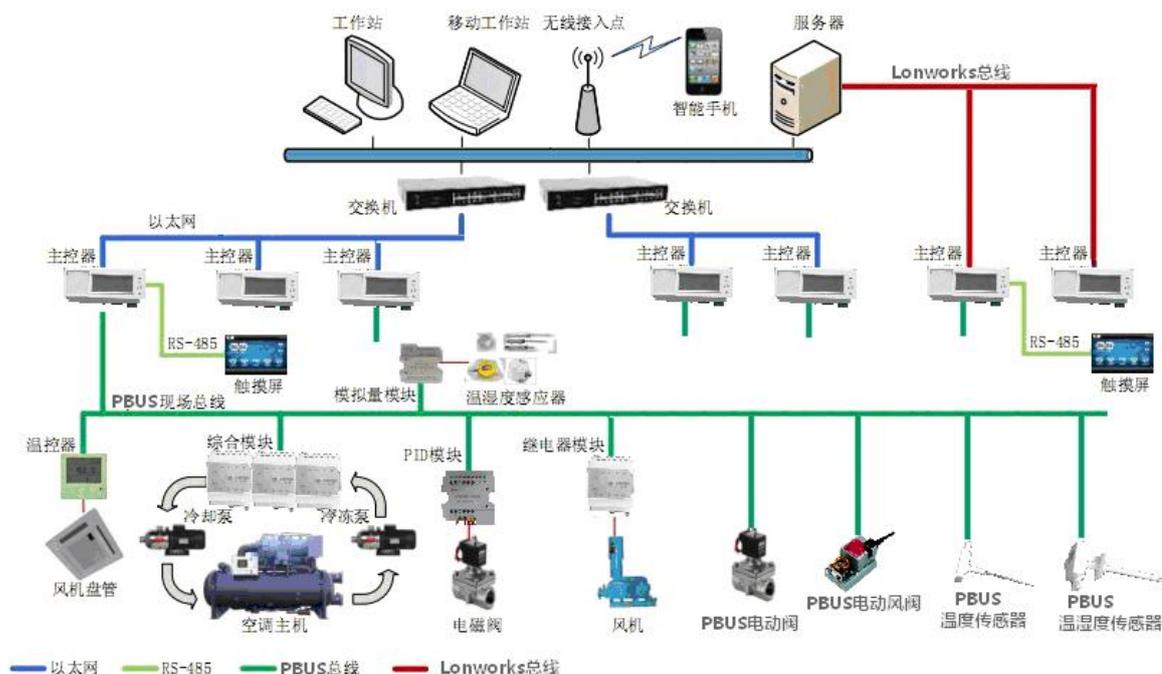
楼宇自控管理系统只需在管理中心安排一至二名操作管理人员，即可承担对建筑内所有监控设备管理任务，从而可大大减少有关的管理人员及其日常开支。另外，由于楼宇自控管理系统其所具有的多种有效的能源管理方案，使得建筑在满足舒适性条件下，能耗可大大降低，从而进一步降低了建筑的日常营运支出，提高了建筑的效益。

### 延长机电设备的使用寿命以及提高建筑安全性

楼宇自控管理系统可以通过编程实现有关机电设备的平均使用时间，从而提高大型机电设备(如空调机组、各种水泵等)的使用寿命。由于本系统具有极强的系统联网功能，在特定的触发条件下，可以和消防报警系统、安保系统等其它智能化子系统实现跨系统的联动功能，使建筑的安全性管理更可靠。

## 五、系统设计

### 5.1 系统总体设计



## 系统构架图

本项目系统设有一个中央监控中心，由楼层网络交换机将现场的各个控制器通过网络控制器以以太网方式与中央工作站相连，完成对冷热源、空调、通风、给排水、变配电系统等的监控及集成。

本项目楼宇自控管理系统由管理层、监控层、现场设备管理层的三层结构组成。管理层提供管理应用模块，包括能耗数据采集、设备管理、数据分析评估、系统优化策略、信息发布等功能。这些功能支持灵活组合、自由升级、可扩展等特性，为绿色用能提供决策。

监控层采用专业的数据库管理和网络集成化技术，将各用能系统在运行过程中所采集的数据信息进行分类分析、处理、汇聚，并按照规则进行记录，创建相应的数据存储，实现对基础数据的管理。

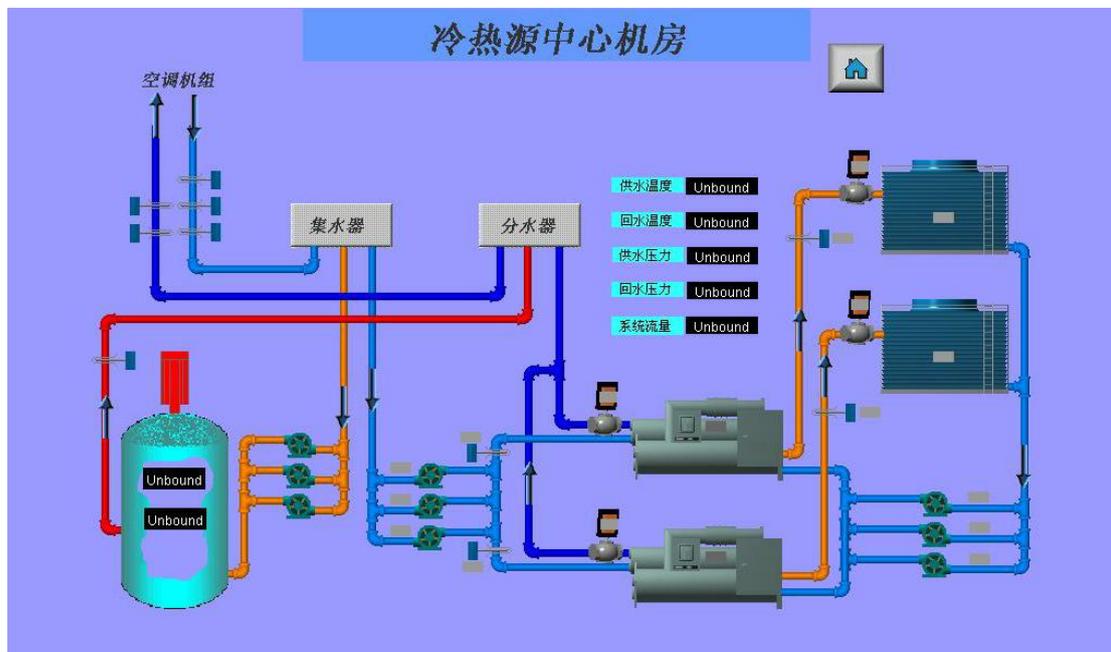
由于本项目占地面积较大，且建筑物较多，受控机电设备分布较为分散，因此监控层网络采用以太网技术实现建筑内 DDC 控制器之间的通讯，既可满足传送监控中心下达指令的任务，又可及时向监控中心反馈建筑各设备的信息。

现场设备管理层采用 P-BUS 总线技术，将现场 DDC 控制器与各个控制模块、各类传感器、执行器等现场设备，采用一根普通的双绞线无极性连接，各

设备的供电无需另外布线，24VAC/DCP-BUS 链路电源提供各设备的供电并负责高速通信，固定的通讯速率高达 312.5Kbps，所有诸如数字或模拟量的输入输出模块和温湿度及压力传感器均由 P-BUS 总线供电，总线制结构减少了业主 DDC 辅控箱投入和减少 80% 线缆的投入，从而使控制系统达到前所未有的简单和节省。

系统将各不同类型和格式的监测数据统一采集到数据库，同时可将管理信息传送到各子系统。系统将把各设备系统接口协议制作为驱动，进行统一管理，并通过驱动模块将各系统的数据以规定的形式传递给上层，并将上层的管管理信息传递到相应的被控设备，从而实现信息的双向流动。通过如 RS485、MODBUS、BACnet、Lonworks、OPC、ODBC、TCP/IP 等现场总线和网络数据共享技术实现开放性系统集成。系统遵循分散采集、集中监视，资源和信息共享的原则，是一个工业标准化的集散型管理系统。

## 5.2 冷热源系统



本部分的设备主要有冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、锅炉、热水泵、集分水器冷热源设备。

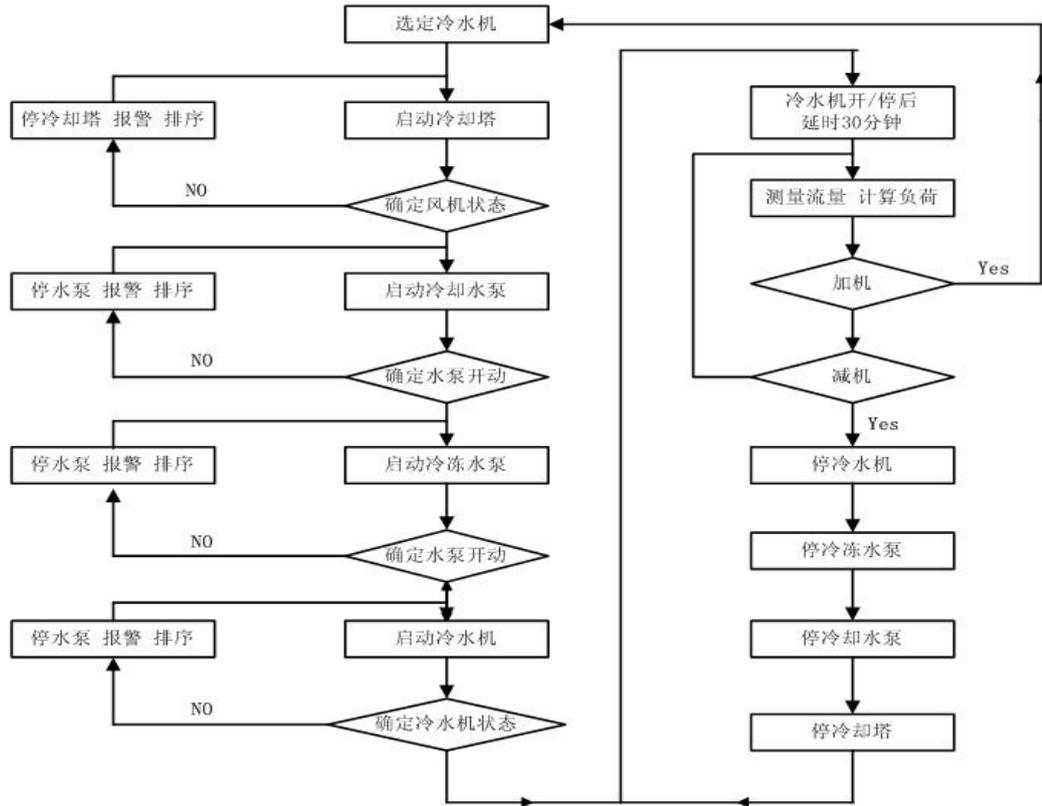
主要监控点有：

- ◇ 冷水机组运行状态、故障报警监测及远程启停控制
- ◇ 冷却塔运行状态、故障报警、手自动状态
- ◇ 冷却塔启停控制
- ◇ 冷水机组蝶阀开关控制与反馈
- ◇ 冷却塔蝶阀开关控制与反馈
- ◇ 冷冻水泵、冷却水泵、热水泵运行状态、故障报警监测
- ◇ 冷冻水泵、冷却水泵、热水泵手自动状态监测
- ◇ 冷冻水泵、冷却水泵、热水泵远程启停控制
- ◇ 冷冻水泵、冷却水泵、热水泵频率调节与反馈
- ◇ 冷冻水泵、冷却水泵、热水泵水流状态指示
- ◇ 膨胀水箱高低液位监测
- ◇ 冷冻水总管压力、温度、流量监测
- ◇ 冷却水总管温度监测
- ◇ 热水总管压力、温度、流量监测
- ◇ 集分水器压差旁通阀调节控制
- ◇ 锅炉运行状态、故障报警监测及远程启停控制

## 2、冷热源系统的自控实现以下功能：

- 机组运行状态监控和切换。
- 供回水压力、供回水温度的监测。
- 系统检测到冷热水流开关报警后,将自动停止该机组的运行。
- 系统自动计算用户端实际负荷  $Q=F*(T_{\text{回水}}-T_{\text{出水}})$ ，自动选择投入运行的机组及水泵数量。

下图为冷热源系统的控制原理图。



**监控内容：**

2.1、机组的台数控制

控制系统监测机组集水器和分水器的出水和回水温度。控制系统通过分析温度变化与时间变化的趋势来判断当前满足系统负荷所需的机组开启数量，从而进行冷源系统的自适应调节。

系统负荷的计算

常规方式计算负荷是根据冷源系统总负荷量(一次供回水温差 X 总流量)直接进行冷水机组台数控制。运行台数需与负荷相匹配，实现机组最优启停时间控制，使设备交替运行，平均分配各设备运行时间。也可对各季节的优先使用设备进行指定，发生故障时自动切换，根据送水分水器温度进行减少，回水集水器进行增加的冷冻机运行台数补充控制。

负荷计算： $Q=k \cdot F \cdot c \cdot dT$

Q: 负荷(KW)

k: 常数

F: 流量(L/S)

dT: 供回水温差

## 2.2、冷冻系统的联锁控制:

机组的投入或退出运行的过程是按预先编制的控制程序进行的。当机组需要投入时, 控制程序首先打开该机组对应的冷冻水蝶阀、冷却水蝶阀、冷却塔进出水蝶阀。在得到各蝶阀打开状态信号后, 延时 30 秒启动相应的冷却水泵, 延时 30 秒启动相应的冷冻水泵, 在得到相应的水流状态信号后, 延时 5 分钟启动冷冻机组。

## 2.3、设备的自动切换及故障设备的自动锁定

为了保护冷源设备, 延长设备的使用寿命, 因此需要累计每台设备的运行时间, 使同类设备进行交替运行, 并在发生故障时自动切换。在冷水系统中有某一设备发生故障时, 系统立即发出报警到终端, 同时锁定该设备以防再次启动。在这同时自动启动另一个可得到的备用设备或一组可得到的设备。

当故障故障排除后, 设备需要重新加入自控行列时, 必须在 BAS 终端手动复位相应的锁定点, 这样才能使锁定的设备再次进入自控行列, 以防止设备未经确认的突然动作。

## 3、系统软件可自动满足如下控制要求:

监测机组冷冻水供/回水总水管的供/回水温度、总供水量、回水管的流量和压力, 计算冷负荷, 根据冷负荷的变化决定开启制冷机组及对应的水泵的台数, 在保证冷冻水系统最不利环路供水末端回水压差不小于设定值的情况下, 自动调节水泵的流量或台数, 使冷冻机组运行在最佳工作状态, 而达到节能的目的。此外, 每次应起动累计运行时间最少的制冷机组, 以达到运行时间的平衡, 并根据冷负荷变化, 自动控制组的投入台数, 选择主机的投入时间和顺序, 保证机组的定流量运行。

按程序编制的时间和顺序控制制冷机组、冷冻/冷却水泵、电动调节阀、冷却塔风机的起/停, 并实现各设备间的联锁、联动和程序控制。

故障监测及恢复: 当风冷热泵机组群中出现故障时, 控制程序自动将故障的主机负荷切换到无故障主机, 故障排除后该主机再自动恢复到直觉排序中。

冷水组参数监测与控制。

应能监测制机组、冷冻/冷却水泵、冷冻/冷却水路的工作状态、运行参数和故障状态, 并能以动态图形或数据表格的形式显示所列参数。

可提供中央制冷系统的运行报告，生成日、月报表，并随时或定时打印包括冷冻水、冷却水供/回水温度、流量，机组运行时间、运行状态，最大负荷等的动态曲线。

### 5.3 空调、新风系统

该系统由空调机组、新风机组及风机盘管组成。根据空调控制区域的不同和机组形式的不同，BA 的控制方式也有差别。

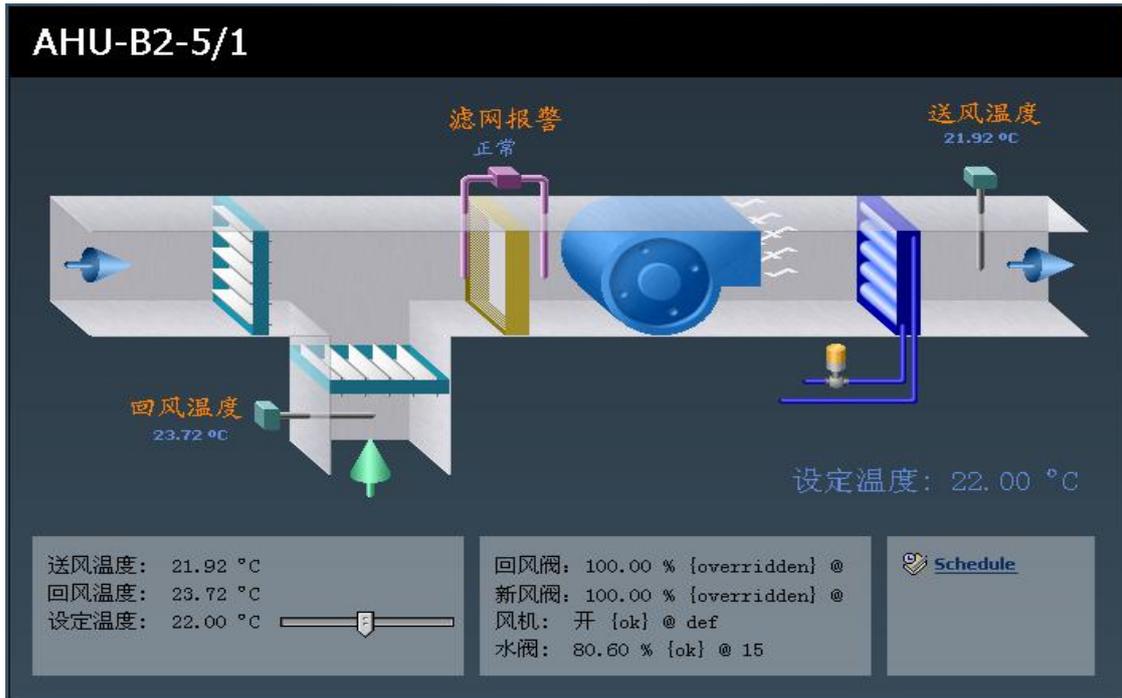
需要强调的是，尽管机组不同、应用的场合不同，但是，对它们的控制均有一个共同的目标和控制重点就是在保证舒适性的前提下，保证机组可靠运行，提供节能措施。对每一台机组的控制原理和控制方式，均建立在这个基础上。

楼宇自控管理系统，设置室外温湿度的监测，作为系统联动、新风量优化控制运行参数。

本系统通过 DDC 及预先编制的程序对各楼层空调设备进行监视和控制，设备的工作状况以图形方式在管理机上显示，并打印记录所有故障。

以下我们将对本工程空调机组、新风机组及风机盘管的控制原理加以介绍：

#### 空调机组



该机组的监控功能主要有：

- 风机状态监测
- 风机手自动状态监测
- 风机故障报警
- 风机启停控制
- 水阀调节控制
- 初效过滤网压差及风机压差监测
- 回风温度监测

该部分空调是大楼空调的主要形式，空气源来自室内回风。

送风温度的最佳控制：冬季自动调节热水阀开度，保证回风温度为设定值；夏季自动调节冷水阀开度，保证回风温度为设定值。

连锁控制：风机、水阀连锁控制，停风机时自动关闭水阀，风机启动时，延时打开水阀。

为了防止风机频繁启/停，在停机后二十分钟（可调整）后，才能投入再次运行，以延长风机和电路寿命。

过滤网的压差报警，提醒清洗过滤网。

风机运行状态、手自动状态及故障状态监测，启停控制。

温度梯度控制：大楼室内区域的温度控制，应遵循梯度控制原则：

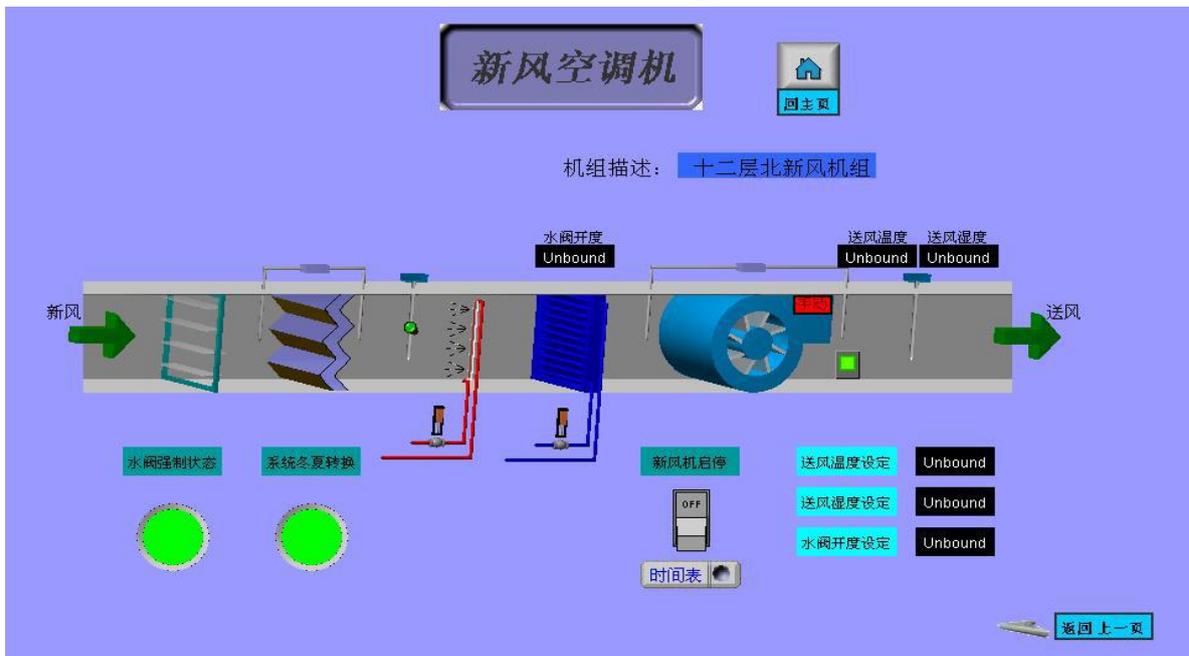
- 冬季温度：办公区域 > 走道/电梯厅 > 大堂
- 夏季温度：办公区域 < 走道/电梯厅 < 大堂

报警功能：如机组风机未能对启停命令作出响应，发出风机系统故障警报；如机组风机接受启动命令后，风机压差没有反馈，发出风机故障报警。风机系统故障、风机故障均能在中央监控中心上显示，以提醒操作员及时处理。待故障排除，将系统报警复位后，风机才能投入正常运行。

启停时间控制从节能目的出发，编制软件，控制风机启停时间；同时累计机组工作时间，为定时维修提供依据；例如，正常日程启停程序：按正常上、下班时间编制；节、假日启停程序：制定法定节日、假日及夜间启停时间表；间歇运行程序：在满足舒适性要求的前提下，按允许的最大与最小间歇时间，根据实测温度与负荷确定循环周期，实现周期性间歇运行。编制时间程序自动控制风机启停，并累计运行时间。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间(手动时)、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

## 新风机组监控



该机组的监控功能主要有：

- 风机状态监测
- 风机手自动状态监测
- 风机故障报警
- 风机启停控制
- 水阀调节控制
- 初效过滤网压差及风机压差监测
- 盘管防冻报警监测
- 送风温度监测
- 新风风阀开关控制

该机组带有水阀调节控制、新风风阀开关控制以及过滤网压差传感器、送风温度监测功能。

机组定时启停控制：根据事先排定的工作及节假日作息时间表，定时启停机组。自动统计机组运行时间，提示定时维修。

监测机组的运行状态、手自动状态、风机故障报警、送风温度。

过滤网堵塞报警：当过滤网两端压差过大时报警，提示清扫。

送风温度自动控制：冬季自动正向调节热水阀开度，夏季自动反向调节冷水阀开度，保证送风温度维持在设定值。

连锁控制，风机启动：新风风阀打开、水阀执行自动控制；风机停止：新风风阀关闭、水阀关闭。

从节能目的出发，根据预先设定好的时间表开启或停止新机组，保证对房间进行预冷（夏季）或预热（冬季），过渡季节当室外新风温度可满足室内舒适性要求时，可直接利用室外新风对室内空气进行调节，具体作息时间根据业主今后实际使用情况随时编程调整。

监测新风温度作为控制的参考依据。新风机组的参数设定值由中央站进行设定，但主要控制功能在现场控制器中实现，现场控制器能够脱离控制网络独立运行。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间（手动时）、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

### **风机盘管联网控制**

通过带通讯功能的风机盘管面板跟控制器之间以 P-BUS 总线通讯形式接连

达到联网控制的要求，其通讯速率可达 312.5kb/s，风机盘管联网控制除了包含就地控制的基本功能，如本地的开关机功能，室内温度的显示及设定，制冷、制热及通风模式的设定、风机三速的手动及自控控制功能，温度校准功能外，还实现了远程控制功能，可远程设定温度最高限和最低限，并且可以根据上下班时间预设空调的启停及分时段设定温度，必要时更可将温控器设置成系统接管功能，此功能有效时本地用户无法通过控制面板自主开启或调控风机盘管。

管理人员可以根据一天当中不同时段对于室内温度的不同要求，在系统中分时段设定温度，并采用限温模式，在满足室内温度要求的同时达到节能的效果，系统还可以根据外接信号，如门磁、窗磁、红外等，对空调进行联动控制，避免能耗的浪费。

每个风机盘管温控器都带有时间型计量功能，以电动阀开启或关闭作为计量的启动与停止，在电动阀开启时温控器扫描风机速度档位，分别累计高、中、低三档运行时间，并保存在温控器非易失芯片中，并上传到主控制器和计量软件数据库中保存。

风机盘管计量方法如下：

$$Q=K1*T1+K2*T2+K3*T3$$

K1 为低档风机运行时的换热功率，K2 为中档风机运行时的换热功率，K3 为高档风机运行时的换热功率（K 这个参数风机盘管厂家提供）。有时根据业主要求将 K 系数改成风机电消耗功率。

风机盘管运行通常是采用室内控制面板和电动阀进行就地控制，目的也是为了使室内温度恒定和节约能耗，但此种就地控制方式不尽人意，原因就是就地控制的方式往往由于每个空调区域的使用人员对空调控制原理的不了解和节能意识淡薄使控制器达不到预期的节能的目的。

风机盘管能耗损失有三个方面：1，风机速度过高；2，设定值过低或过高；3，开门窗散热。

我们知道就地的风机盘管控制器大部分对水管上的阀门是根据温度设定值进行开关控制，风机的高中低三档风速是人为设定的，而不是随温度差变化自动调速的，造成了风机本身电量的损耗。另外，人们进入房间后为了快速的制冷或制热，总是将控制器的调定值调定很高或很低，但当温度达到过低或过高

后又不去把调定值恢复到正常值，造成大量能耗。如果使用人员节能意识淡薄，开门窗散热的话，能耗更惊人。

科学计算表明，在制冷工况时，空调的设定值每增加 1℃时能耗会下降 8%；在制热工况时，空调的设定值每降低 1℃时能耗会下降 12%。有权威的统计表明，改善有缺陷的控制器和合理的使用，使每台风机盘管每天节省能源费达 1~2 元人民币，如果一栋大楼按 400 台风机盘管计算，每天节省 400~800 元人民币，全年节省能源费 144000~288000 元。



## 5.4 通排风系统

通排风系统分为送、排风机设备及消防风机等设备。

对于 CO 的监测，作为车库空气质量控制的依据。

监控功能主要有：

- 送排风机状态监测
- 送排风机手自动状态监测
- 送排风机故障报警

- 送排风机启停控制
- 消防风机状态监测
- 消防风机故障报警
- 车库 CO 浓度监测等。

地下车库内，CO 浓度较高，实施车库空气质量控制。

我国《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 规定，地下停车库的通风系统，宜根据使用情况对通风机设置定时启停（台数）控制或根据车库内的 CO 浓度进行自动运行控制。停车库中 CO 容许浓度规定为  $(3-5) \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

综上所述，我们采用的指标为停车库中 CO 容许浓度规定为  $(3-5) \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

启停时间控制从节能目的出发，编制软件，控制风机启停时间；同时累计机组工作时间，为定时维修提供依据；例如，正常日程启停程序：按正常上、下班时间编制；节、假日启停程序；制定法定节日、假日及夜间启停时间表；间歇运行程序：编制时间程序自动控制风机启停，并累计运行时间。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间(手动时)、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

## 5.5 给排水系统

给排水系统，包括有集水井、污水泵、生活水箱、生活水泵、消防水箱、消防水泵等设备

给排水系统监控功能主要有：

- 污水泵运行状态、故障报警监测
- 污水泵的启停控制
- 生活水泵运行状态、故障报警监测
- 消防水泵运行状态、故障报警监测
- 集水井高、低液位监测
- 生活水箱、消防水箱高低液位监测
- 监视集水井的液位状态，与污水泵进行联动。

控制程序：

- 系统监测集水井的高液位。当集水井在高液位时，开启潜水泵；当集水井在超高液位时，提醒工作人员马上至现场排除故障。同时系统监测潜水泵的电气运行状态、故障状态；当设备发生故障时，系统会以声光报警的形式反馈至上位部分，便于工作人员随时观察和分析。
- 系统可以累计各个设备的运行时间，根据累计结果控制开启运行时间较短的设备，均衡设备的运行时间，提高设备的使用寿命。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

### 5.6 照明系统

一层照明		二层照明		二层半照明		三层照明		主页		Back		Forward	
三层平面北		三层平面南		三层照明控制PAGE1		三层照明控制PAGE2							
DC编号	描述	状态	控制			DC编号	描述	状态	控制				
3F-1	1#母线②商业	手动	开启	关闭	自动	3F-5	31#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		
	1#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		31#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		
	2#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		32#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		
	2#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		32#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		
	3#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		33#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		
	3#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		33#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		
	6#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		34#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		
	6#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		34#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		
	4#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		35#母线②商业	手动	开启	关闭	自动		
	4#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		35#母线①普通	手动	开启	关闭	自动		
3F-2	5#母线②商业	手动	开启	关闭	自动	36#母线②商业	手动	开启	关闭	自动			
	5#母线①普通	手动	开启	关闭	自动	36#母线①普通	手动	开启	关闭	自动			
	应急照明	手动	开启	关闭	自动	7#母线②商业		开启	关闭	自动			
	普通照明	手动	开启	关闭	自动	7#母线①普通		开启	关闭	自动			
3F-3	展厅清洁照明	手动	开启	关闭	自动	8#母线②商业		开启	关闭	自动			
	外楼梯照明	手动	开启	关闭	自动	8#母线①普通		开启	关闭	自动			
	普通照明	手动	开启	关闭	自动	9#母线②商业		开启	关闭	自动			
	厕所照明	手动	开启	关闭	自动	9#母线①普通		开启	关闭	自动			
3F-6	应急照明	手动	开启	关闭	自动	10#母线②商业		开启	关闭	自动			
	外楼梯照明	手动	开启	关闭	自动	10#母线①普通		开启	关闭	自动			
	25#母线②商业	手动	开启	关闭	自动	11#母线②商业		开启	关闭	自动			
	25#母线①普通	手动	开启	关闭	自动	11#母线①普通		开启	关闭	自动			
	26#母线②商业	手动	开启	关闭	自动	12#母线②商业		开启	关闭	自动			
	26#母线①普通	手动	开启	关闭	自动	12#母线①普通		开启	关闭	自动			

BAS 系统通过电脑设定，对大厅、大会议室及走廊的照明系统进行自动设置，根据不同日期、不同时间按照各个功能区域的运行情况预先进行光照度的

设置，不需要照明的时候，保证将灯关掉；系统用最经济的能耗提供最舒适的照明；系统能保证只有当必需的时候才把灯点亮，或达到所要求的亮度，从而大大降低照明的能耗。

**监控点：**

- ◆ 公共照明手自动状态
- ◆ 公共照明运行状态
- ◆ 公共照明启停控制

**系统软件可自动满足如下自动控制要求：**

- ◆ 按照建筑物业管理部门要求，将装于相关机房之现场控制器 (DDC)，按内部预先编写之软件程序来定时开关各种照明设备，达到最佳管理，最佳节能效果。
- ◆ 统计各种照明的工作情况，并打印成报表，以供物业管理部门利用
- ◆ 根据用户需要可任意修改各照明回路的时间控制表。
- ◆ 累计各开关的闭合时间。

BA 系统根据预编的程序对照明回路进行控制，监测照明回路的运行及手自动状态。对于不同区域的照明，可按时间表，采用不同预设效果的照明。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、启停时间、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

## 5.7 电梯系统



对于电梯系统 BA 设计将通过接口的方式来读取相关数据从而便于工作人员的操作，整个电梯系统通过接口中央监控系统监视状态点（但不限于以下点）：

- 电梯系统通过接口的方式对其进行监测
- 统计电梯的工作情况, 并打印成报表, 以供物业管理部门利用

为了安全考虑，对电梯系统的运行状态，由楼宇自控系统实施监视而不作任何控制，一切控制操作均留给现场操作人员执行。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

## 5.8 变配电系统

变配电系统，通过通讯接口方式，采集配电柜部分所需监测的三相电流、三相电压、功率因数、频率等电力参数。其他通过直接数字控制器的方式实施。

变配电系统监测功能主要有：

- 高压进线三相电流
- 高压进线三相电压
- 高压进线功率因素
- 高压进线功率

- 高压进线有功功率
- 低压柜三相电流
- 低压柜三相电压
- 低压柜功率因素
- 低压柜功率
- 低压柜有功功率
- 变压器过热报警
- 进线柜开关状态
- 出线柜开关状态
- 母联开关状态等

为了安全考虑，对变配电系统的运行状态和工作参数，由楼宇自控系统实施监视而不作任何控制，一切控制操作均留给现场有关控制器或操作人员执行。

中央站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间、累计时间和其历史参数，且可通过打印机输出。

## 5.9 与第三方设备的接口

Fidel 系统采用开放式设计，提供以下各种兼容方式。

- 通过通讯接口可与其它楼宇自控厂家，制冷机厂家，消防报警厂家联网。
- 容许通过以太网(Ethernet)与其它子系统兼容。
- 采用特定的网络兼容器，现时已与多个厂家系统进行系统兼容，包括了冷冻机，工业控制器，锅炉，供/配电系统，消防报警，停车库系统，保安系统等。

采用标准的工业通讯语言，例如 Modbus，欧洲 M-Bus，LonTalk，OPC 等。

## 六、 FDL 系列产品介绍

### 6.1 FDL-UNC-WEB1.0 通用网络控制器

- 自带 750 MHz 处理器
- 4 G RAM
- 1GB 闪存
- 以太网端口(10/100 MB)
- RS-232 端口
- Lon 驱动和 Lon 网络服务,
- XP 操作系统
- 多协议集成平台支持 LonWorks , Modbus , BACnet 设备
- 可支持 255 个 现场控制器(视网络资源)
- 包括网络服务器
- 支持 IE 浏览器 (数量不限)



FDLSmart 系列 UNC-WEB1.0 通用网络控制器是高度集成的嵌入式处理器平台，其中控制器通过以太网联接时，可与 ModBus 标准产品及系统进行通讯，实现 LONWORKS, 和 BACnet 及 ModBus 系统间的数据共享。其程序库中包括一整套 C++ 语言编写的控制，应用，数据记录及用户界面对象。UNC-WEB1.0 控制器提供互联网用户界面；用户可通过任何标准互联网浏览器，如 MicrosoftInternetExplorer 登录系统图形界面。

### 6.2 FDLC-02 系列主控制器（DDC）及编程软件

- 控制器带时钟和日期，并带有固定 IP 地址服务功能
- FTT-10 自由拓扑网络完全点对点通讯设备控制器带有 255 个标准 LonWorks 网络变量（LonWorks 版本）
- 节点数配置 6P，16P，24P，32P，4



个版本的 PBUS 节点约 255 个 ModBus 网络 IO。

- 支持 P-BUS 总线模块和 P-BUS 各种 传感器和电动执行装置
- 几何即插即用的 P-BUS 模块或传感器或电动风阀及电动水阀的更换
- 完全自由编程 并内嵌中央空调机，冷水机组，普通水泵及变频水泵，冷却塔风机调节控制及优化启停控制逻辑的专用功能块

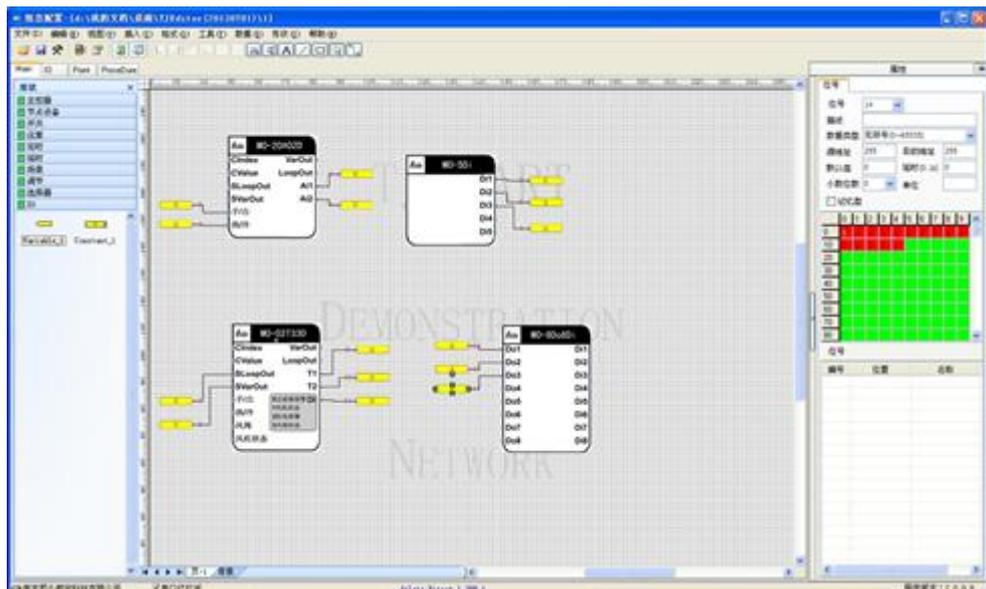
#### **编程软件工具：**

菲迪尔公司的 PyxosEditor 编程工具是一款安装于 windowsXP 的高灵活性的工程编程软件。该系统软件为自控系统的控制器提供编程环境。该编程软件提供的 32 位绘图软件使系统控制流程图的绘制更简单，美观。PyxosEditor 的编程模式简单、快捷、可靠，内存储常用的多个应用程序，用户可根据实际情况重新创建新的程序，然后下载至控制器，即可完成整个编程过程。此外，用户可浏览这个程序中的逻辑关系，并可打印该应用程序的相关资料。系统的控制模块多种多样，可针对各种实际应用情况进行组合联锁控制。

尤为重要的是：所有的 PyxosEditor 组件都已集成在一起，各组件有一个共同的历史数据库，天衣无缝地一起工作，共享应用程序间的信息，拥有同样的外观和感觉，并且支持相同的通讯机制及在线仿真和跟踪。

#### 控制图形

- 操作顺序
- 控制器程序逻辑
- 程序下载
- 实时跟踪和调试



**控制器点数**

控制器型号 FDLC-02	数字量输入 (DI)	模拟量输入 (AI)	模拟量输出 (AO)	数字量输出 (DO)	温度输入 T	支持 P 节点数量
FDLC-02M-6P	ModBus 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议;					6
FDLC-02M-16P	ModBus 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议;					16
FDLC-02M-24P	ModBus 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议;					24
FDLC-02M-32P	ModBus 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议;					32
FDLC-02L-6P	LonWorks 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; Lon 接口 LonWorks 通信协议;					6
FDLC-02L-16P	LonWorks 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; Lon 接口 LonWorks 通信协议;					16
FDLC-02L-24P	LonWorks 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; Lon 接口 LonWorks 通信协议;					24
FDLC-02L-32P	LonWorks 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; Lon 接口 LonWorks 通信协议;					32
FDLC-02ETH-6P	TCP/IP 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; TCP/IP 网络 RJ45 接口, ModBus 通信协议;					6
FDLC-02ETH -16P	TCP/IP 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; TCP/IP 网络 RJ45 接口, ModBus 通信协议;					16
FDLC-02 ETH -24P	TCP/IP 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; TCP/IP 网络 RJ45 接口, ModBus 通信协议;					24
FDLC-02ETH -32P	TCP/IP 主控制器, 2*RS485 接口, ModBus 通信协议; TCP/IP 网络 RJ45 接口, ModBus 通信协议;					32
FDLC-2T0013D47A	-	4	7	13	2	VAV

## 6.3 P-BUS 现场控制模块

### P-BUS 总线制 M 型模块简述



M 型模块型号 FDLMM-	模块功能描述
FDLMM-80D	用于只监不控的设备状态监测，如消防风机和消防水泵等
FDLMM-62D	用于双风机空调或双水泵或冷却塔的状态监测和启停控制
*FDLMM-82D	*自带控制程序，用于集水坑液位和双潜水泵监控
FDLMM-84D	用于公共区域照明电源的监控
*FDLMM-21A32D	*自带控制程序，风速或水流速或水流量或压力的测量，用于变频空调或变频水泵的启停控制，频率调节，频率反馈，各种状态的监测

### P-BUS 总线制 B 型盒装模块：

### P-BUS 总线制 B 型模块的简述



B 型模块型号 FDLMB-	模块功能描述
FDLMB-50D	用于现场设备的监测，如风压差开关，水流开关，防冻开关，阀门状态，防火阀状态等，安装在现场接线盒内
FDLMB-22D	用于电动蝶阀监控，可将浮点控制的蝶阀变成比例调节型控制，并监测阀门的全开全关行程开关状态，现场接线盒内安装
FDLMB-4T	现场可接 4 个一总线温度传感器，如风管温度或水管温度的测量 现场接线盒内安装
FDLMB-20A	现场接第三方温湿度或压力等传感器模块提供传感器 24VDC 电源，现场接线盒内安装
FDLMB-40A	现场接第三方温湿度或压力等传感器模块提供传感器 24VDC 电源 现场接线盒内安装
FDLMB-22A	现场控制第三方模拟量调节设备，如电动风阀和电动水阀，并监测阀位反馈。现场接线盒内安装
*FDLMB-2T33D	*自带控制程序的中央空调新风机组专用监控模拟，监测新风及送风温度，浮点调节电动水阀，开关控制电动新风阀，监测初效过滤器压差，风机压差，防冻开关状态，可实现普能送风温度控制及外部温差节能控制策略，现场接线盒内安装

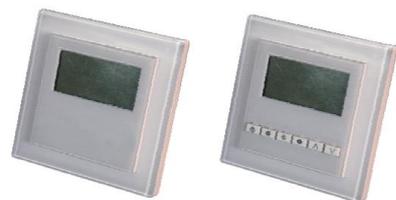
*FDLMB-2T01A31D	*自带控制程序的中央空调新风机组专用监控模拟，监测新风及送风温度，模拟调节电动水阀，开关控制电动新风阀，监测初效过滤器压差，风机压差，防冻开关状态，可实现普能送风温度控制及外部温差节能控制策略，现场接线盒内安装
*FDLMB-20A22D	*自带控制程序用于第三方电动旁通阀的控制，模块采集供回水压力及压差，PID 调节压差旁通阀（浮点调节），并能监测电动阀的行程开关状态及精准的阀位反馈，现场接线盒内安装
*FDLMB-2T10A20D	*自带积算程序，模块采集供回水温度和流量（支持脉冲计量），根据温度差和流量积算成热量值，模块即可积算即时热量值，也可积算累计值，现场接线盒内安装
*FDLMB-2T01A02D	*自带控制程序用于第三方蒸汽电动阀的控制，模块采集热交换器供回水温度，PID 调节蒸汽电动阀（也可支持浮点调节），现场接线盒内安装

## 6.4 P-BUS 传感器

### P-BUS 墙挂式温度传感器

具有控制操作和无控制操作的有 2 款型号

FDLTS-RW 的 PBUS 总线制墙挂式温度传感器，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显示温度，空调运行状态，空调运行冷热工况。



FDLTS-RW6P 的 PBUS 总线制墙挂式温度传感器，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显示温度及温度设定值，空调运行状态，空调运行冷热工况等，6 个按钮可自定义按钮的功能，如空调启停，冷热工况切换，参数设定，设定温度的增加和减少等。通过按钮的组合可切换摄氏度与华氏度，以及温度偏差校正。所采集到的温度、温度的设定值、冷热工况设定、启停控制等数据通过 P-BUS 总线传送到控制器。

### 风管道式和水管道温度传感器

具有 4 款型号

FDL1T-AP200 的一总线风管道式温度传感器，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显示温度，无液晶显示。

FDL1T-WP120 的一总线水管道式温度传感器，带安装套管，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显



示温度，无液晶显示。

FDLTS-AP200 的 P-BUS 总线制风管道式温度传感器，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显示温度，传感器支持 2 路数字量输入，液晶显示空调运行状态，空调运行冷热工况。所采集到的温度、数字量的状态通过 P-BUS 总线传送到控制器。

FDLTS-WP120 的 P-BUS 总线制风管道式温度传感器，测量范围：温度 $-35^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ ，液晶显示温度，带安装套管，液晶显示空调运行状态，空调运行冷热工况，可调校温度偏差。所有的温度、数字量的状态通过 P-BUS 总线传送到控制器。

## 6.5 P-BUS 电动风阀执行器

FDLAV-10N 和 FDLAV-20N 分别为扭矩为 10Nm 和 20Nm 的总线制风阀执行器，现场带有手动调节功能，执行器带 2 路数字量输入和 1 路温度传感器输入。风阀具备阀位反馈，全开及全关时的行程开关状态，阀门运行时间等数据，为了防止阀门频繁动作可对阀门设置死区值。所有的这些参数和采集到的数字量输入端的状态及温度值通过 P-BUS 总线传送至控制器，电动的工作电源则取自 P-BUS 总线，无需另外供电。



## 6.6 液位开关

### 技术参数：

- 工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$
- 使用寿命： $\geq 50000$  次



