

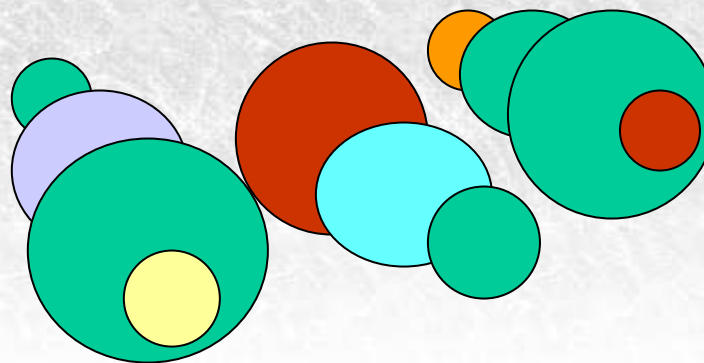
# 北京ABB贝利培训部

---

— 欢 — 迎

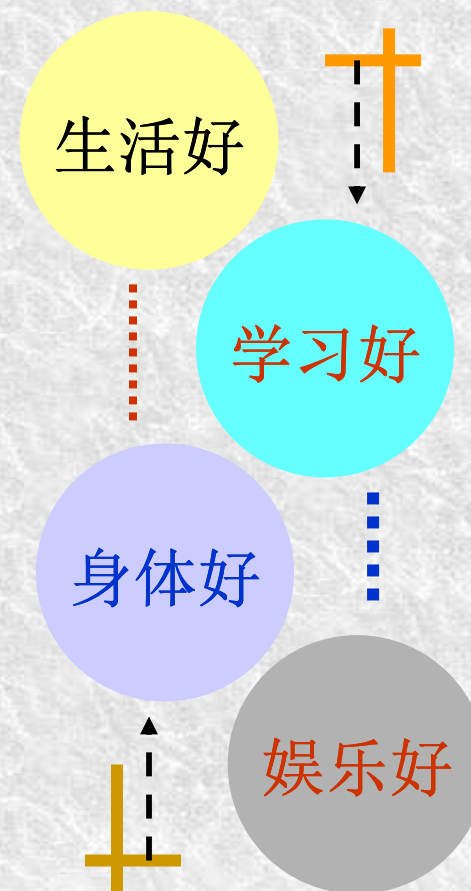
您来我培训部参加 **Symphony** 系统

培 训



# 北京ABB贝利培训部

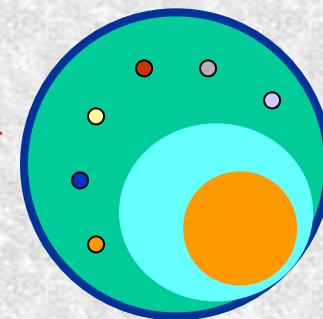
.....祝大家在这：





# 北京ABB贝利培训部

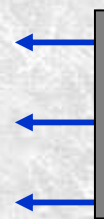
## 培 训 部 介



培训地点：**ABB**建筑的**B-6**一层

教室分布：可占用第**2、4、6**教室

培训部人员：培训部经理：刘 劲



### 教员分工：

**董补全**老师承担系统设计、组态课程；

**赵树谦**老师承担人系统接口操作、组态课程；

**成 虎**老师承担系统结构及硬件课程；

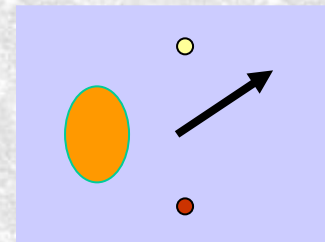
**高建华**老师承担 **Freelance-2000** 系统课程；



# 北京ABB贝利培训部

---

## ■ 培训中心工作时间：



■ 上课时间：上午：**9:00**、下午：**1:30**

■ 下课时间：上午：**11:30**、下午：**4:00**

■ 实验室开放时间：上午：**8:30**

■ 实验室关闭时间：下午**5:00**



# 北京ABB贝利培训部

---

## ■ 相关人员电话分布表：

■ **ABB电话总机：84566688**

■ 培训部经理：刘 劲：**3121**

■ 项目经理部经理：王汇川电话：**6648**

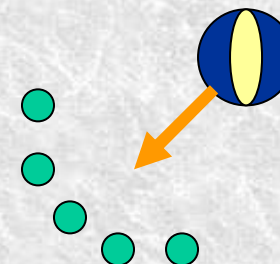
■ 项目经理部秘书：孙冬梅电话：**6682**

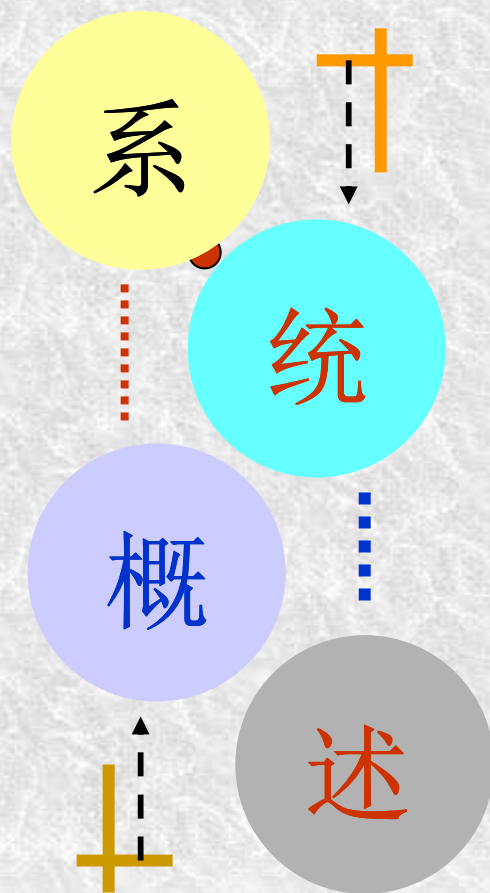
■ 项目经理：

王培基电话：**6619** 王智勇电话：**6620**

石 磊电话：**6621** 刘伟薇电话：**6622**

黄 睿电话：**6623**





1



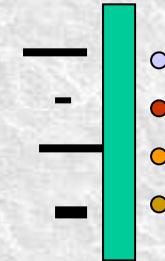


A diagram of a robot arm. It features a yellow square gripper at the end of a blue horizontal beam. The gripper is positioned near a red horizontal bar above it and a grey horizontal bar below it. A blue vertical beam is attached to the right end of the horizontal beam. A legend on the right shows three colored squares: red, yellow, and blue.

- 信号类型：模拟信号；
- 控制算法：“PID”及相关运算；
- 控制特征：连续及闭环；
- 操作特性：具有Auto/Man方式；
- 表达参数：
  - 测量值 Process Value (PV)
  - 设定值 Set Point (SP)
  - 输出值 Output (OUT)

# 控制系统介绍：常规控制设备

## ■ 满足回路控制（Loop Control）：



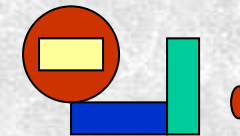
- 检测仪表：温度、压力、物位、流量；
- 控制仪表：调节器及运算器；
- 执行仪表：执行器、阀门定位器；
- 代表设备：电动单元组合仪表
  - 50年代：DDZ—I（使用真空管）
  - 60年代：DDZ—II（使用分离元件）
  - 70年代：DDZ—III（使用集成电路）
  - 80年代：DCS（使用CPU电路）



# 控制系统介绍：常规控制类型

---

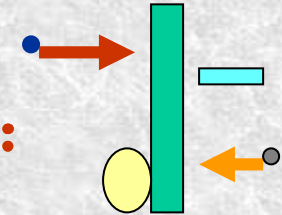
## ■ 顺序控制（Sequence Control）：



- 信号类型：两位信号；
- 控制算法：“AND”、“NO”、“OR”等逻辑；
- 控制特征：断续及开环；
- 操作特性：具有Auto/Man方式；
- 表达参数：  
接通/断开（ON/OFF）

# 控制系统介绍：常规控制设备

## ■ 满足顺序控制（Sequence Control）：



- 现场设备：开关、继电器；
- 控制设备：控制逻辑装置；
- 执行设备：开关、继电器；
- 代表设备：
  - 50~60年代：继电器构成的固定逻辑装置；
  - 60~70年代：分离元件构成的固定逻辑装置；
  - 80年代后：CPU构成的可编程逻辑装置；



# 控制系统介绍：分布式控制系统

---

## ■ 分布式过程控制系统（DCS）： Distributed Control System

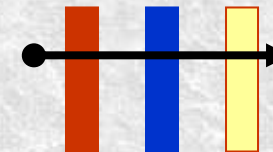
■ 系统类型：数字化系统；



■ 技术基础：采用“4C”技术；



■ 结构特征：模件化及模块化；

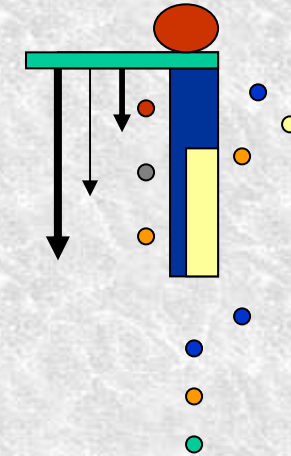


# 控制系统介绍：分布式控制系统

---

## ■ 分布式过程控制系统的特点：

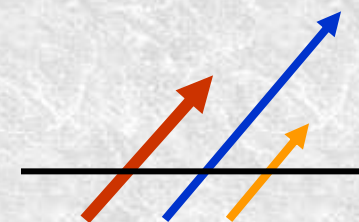
- 系统具有分散特性；
- 系统具有集中特性；
- 系统具有数据共享特性；
- 系统具有综合控制特性；
- 系统具有配置、开发特性；
- 系统具有兼容、发展特性；



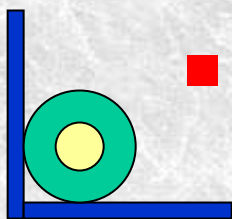


# Symphony系统介绍：系统发展

---



- 第一代（80年）DCS系统：Network-90
- 第二代（87年）DCS系统：Infi-90
- 第三代（94年）DCS系统：Infi-90 Open
- 第四代（98年）DCS系统：Symphony




# Symphony 系统介绍





# Symphony 系统介绍

---

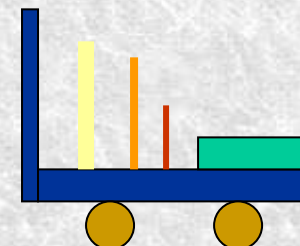
- 
- **Symphony** 是**ABB**的企业管理和控制系统；
  - 把企业管理和过程控制有机的结合起来；
  - 不断采用新成果、新设计和标准化技术；
  - 有效继承**ABB**贝利原有**DCS**系统的优点；

# 系统介绍：系统概述

---

## ■ **Symphony**系统硬件结构：

- 现场控制单元**Harmony Control Unit(HCU)**;
- 多功能处理器**Multi-Function Processor(MFP)**;
- 人系统接口**Human System Interface(HSI)**;
- 系统组态、维护工具**Composer**;
- 计算机接入网络的接口**Network Computer Interface(ICI)**;
- 过程管理数据传递的网络**Control Network(Cnet)**;
- 网络至网络的接口**Network Interface Unit(NIU)**

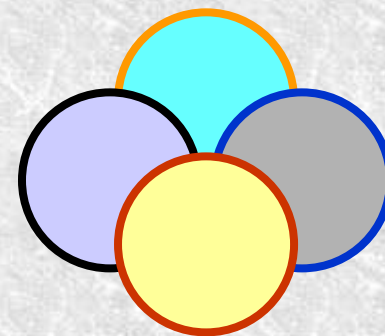




# 系统介绍：系统概述

---

## ■ **Symphony**系统软件结构：



### ■ 控制语言：

- 块状控制语言—功能码**Function Code(FC)**;

### ■ 操作系统：

- **Conductor NT/Composer**操作系统(**Microsoft**) **Windows NT**;
- **Conductor VMS**操作系统(**DEC**) **Open VMS**;

### ■ 组态工具：

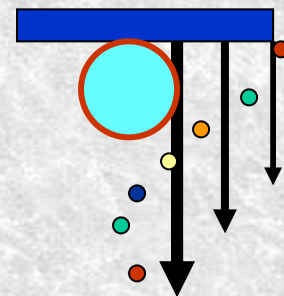
- 控制策略组态软件**Automation Architect**;
- **Conductor NT**画面组态软件**GrafX**;
- **Conductor VMS**画面组态软件**GDC**;

# 系统介绍：系统概述

---

## ■ 系统设备型号谱系：

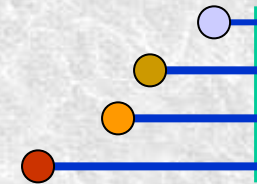
- 涉及的系统设备：**IE...** (**E**quipment)
- 涉及的通信网络：**IN...** (**N**etwork)
- 涉及的系统模件：**IM...** (**M**odule)
- 涉及的连接端子：**NT...** (**T**ermination)
- 涉及的连接电缆：**NK...** (**C**able)
- 涉及的系统电源：**IP...** (**P**ower **S**upply)
- 涉及的接口设备：**II...** (**I**nterface)





# 系统介绍：网络结构

---

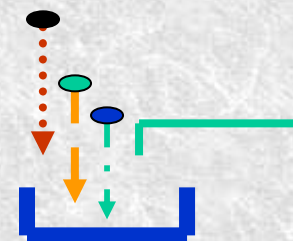


- 企业数据管理层：操作网络**Operation Network**(**Onet**)
- 过程数据管理层：控制网络**Control Network**(**Cnet**)
- 过程控制数据层：控制通道**Controlway**(**C.W**)
- 过程**I/O**数据层：I/O扩展总线 **I/O Expander Bus**(**X.B**)

# 系统介绍：网络能力

---

## ■ 采用的环状结构(Cnet)



### ■ 中心环 **Central Ring**

#### ■ 子环/工厂环、HCU、ICI

■ 10Mbaud、250个节点、同轴电缆，节点距离1,000—2,000m

### ■ 子环 **Ring**

#### ■ HCU、ICI

■ 10Mbaud、250个节点、同轴电缆，节点距离1,000—2,000m

### ■ 工厂环 **Plant Loop**

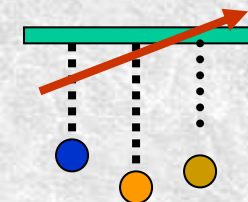
#### ■ HCU、ICI

■ 0.5Mbaud、63个节点、同轴电缆，节点距离1,000—2,000m



# 系统介绍：网络能力

## ■ 采用的总线结构(C.W/X.B)



### ■ **Controlway(C.W):**连接处理器的数据总线;

■ **1Mbaud** 对等通讯

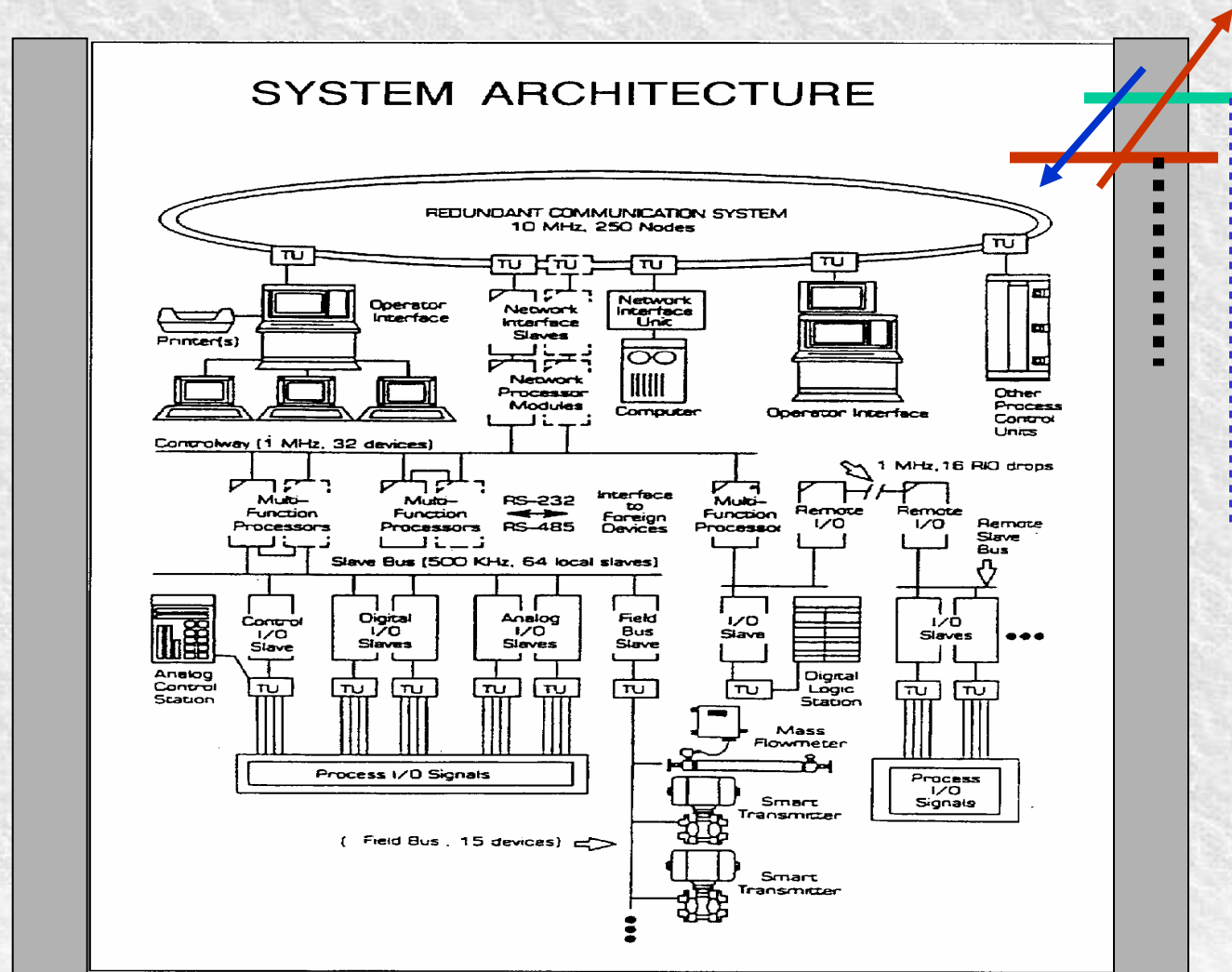
■ 可带**32**个处理器

### ■ **I/O Expander Bus (X.B):** 连接I/O模件的并行总线;

■ **0.5Mbaud**

■ 可带**64**个子模件

# 系统介绍：Cnet及HCU结构

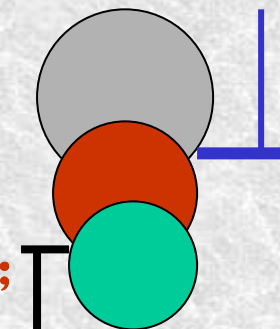




# 系统介绍：通信方式

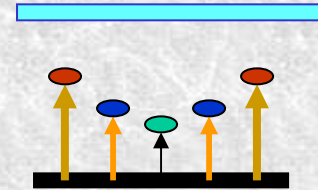
---

- 操作网络(**Onet**): 使用了**TCP/IP**以太网协议;
- 控制网络(**Cnet**): 使用存储转发协议;
- 控制通道(**C.W**): 使用自由竞争协议;
- I/O扩展总线(**X.B**): 没有使用标称协议;



# 系统介绍：通信方式

- 存储转发通信方式
- 工作方式：



每一节点通过相应的传输介质，与另外两个相邻的节点相连接，最后形成一个闭合的环形网络结构。数据报告将环绕网络的所有节点依次传递，从信息源节点开始至目的节点，再由目的节点回到原发出信息报告的节点止。

- 主要特点：

对数据传输等待的时间短响应快；

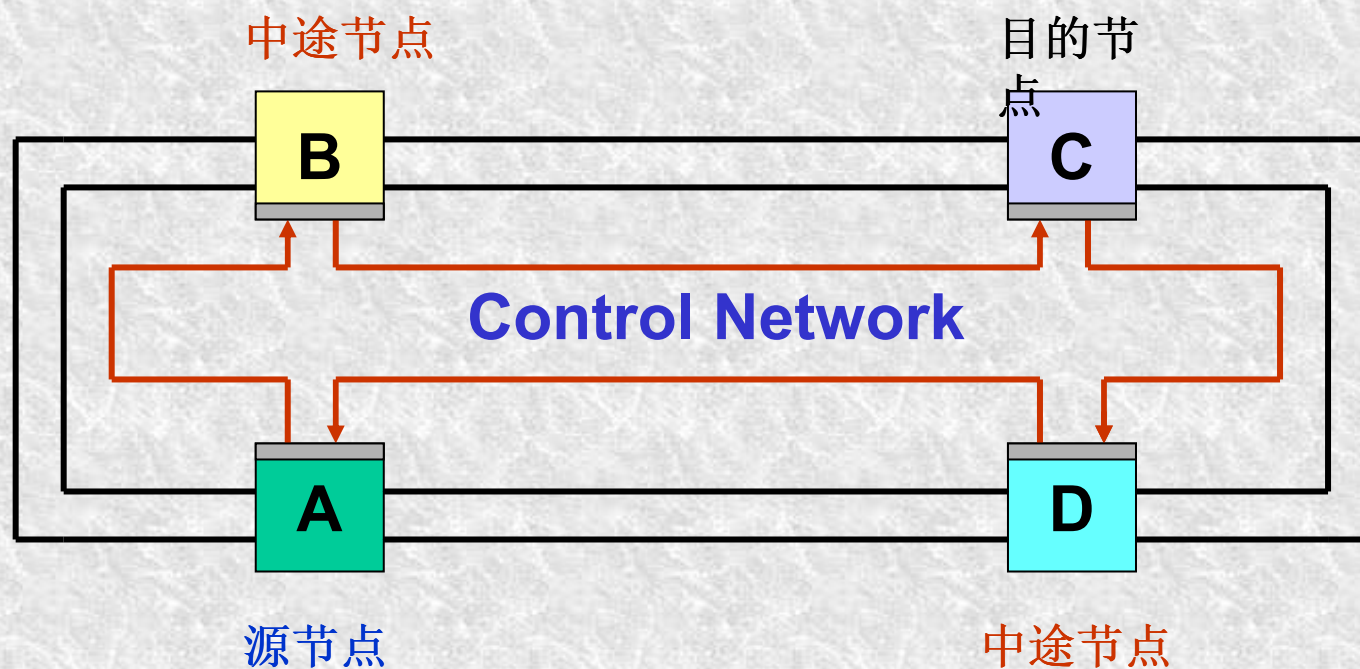
对数据通信的流通结构并行性好；

对数据传输的环境抗干扰能力强；



# 系统介绍：通信方式

## ■ 存储转发通信方式示意图：



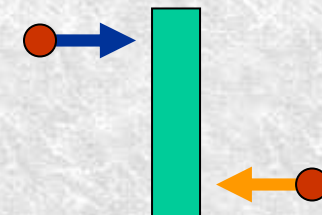
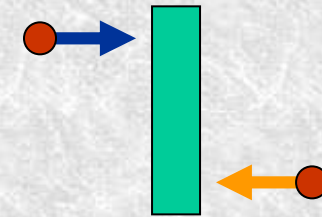
# 系统介绍：通信方式

- 对等通信方式
- 工作方式：

以总线结构连接的所有节点均是独立的、平等的通信主体。它以广播方式发布所产生的信息，而其他节点处于接收信息的状态。并且网络上，同时发布信息的节点需竞争占用总线。

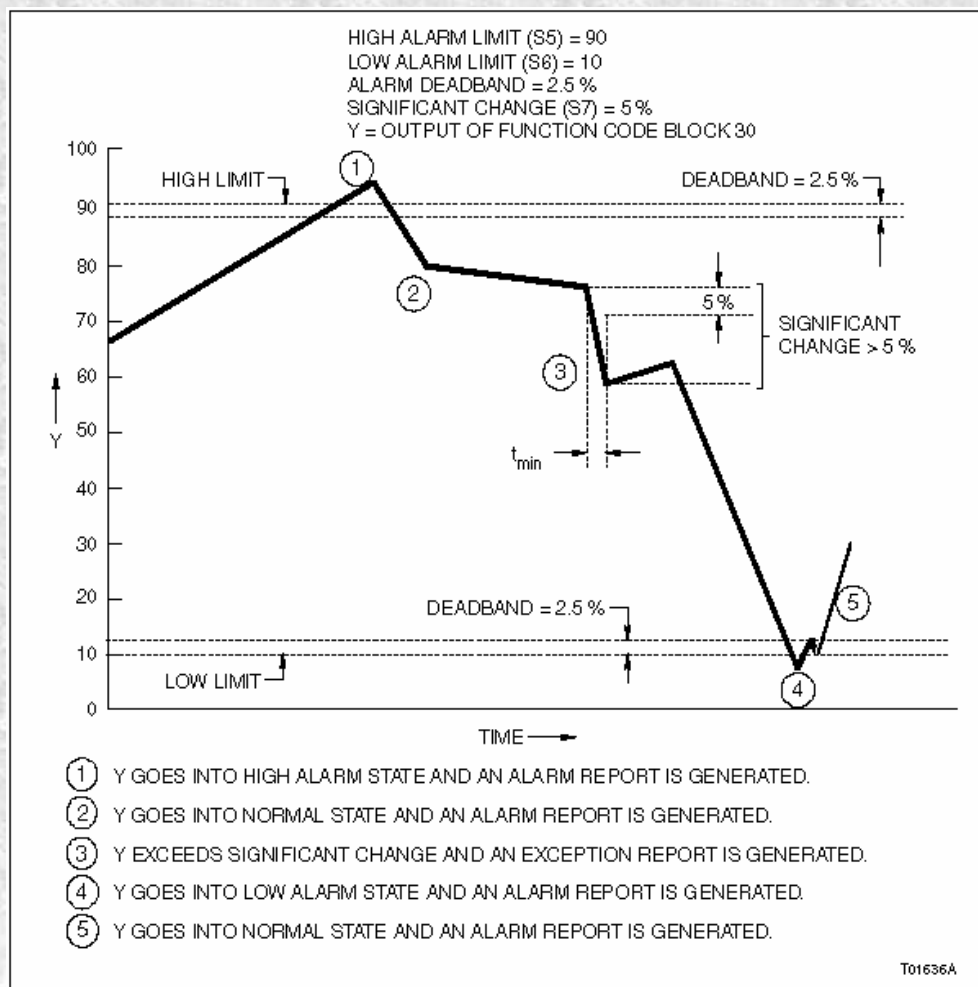
- 主要特点：

对数据传输等待的时间短；  
在网络轻载时碰撞机会小数据传送快；  
数据就地传输利于抗干扰；

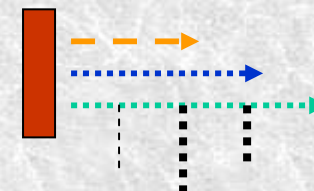




# 系统介绍：通信技术



## ■ 例外报告：



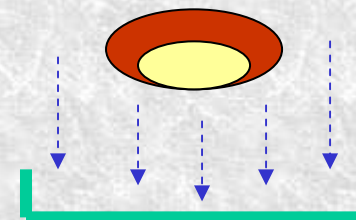
在过程控制中产生一些涉及测量、操作、报警及管理等信息，经过一定的技术处理，而形成的一种反映信息值的专门报告。

当过程变量的变化率超过了预先规定的值时，该变量的信息才通过网络加以报告，否则系统认为该信息没有变化，仍使用该点的前一次的值。

# 系统介绍：通信技术

---

- 数据压缩技术：



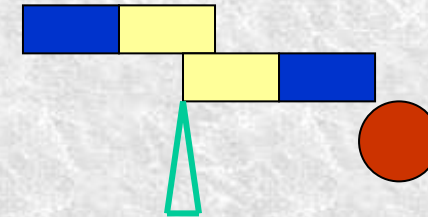
- 使所传送的数据进入标题帧和数据帧格式；
- 把具有地址的多个数据压缩在一个信包内；
- 信息帧的长度可变(取决于**NPM**的采集)；



# 系统介绍：通信技术

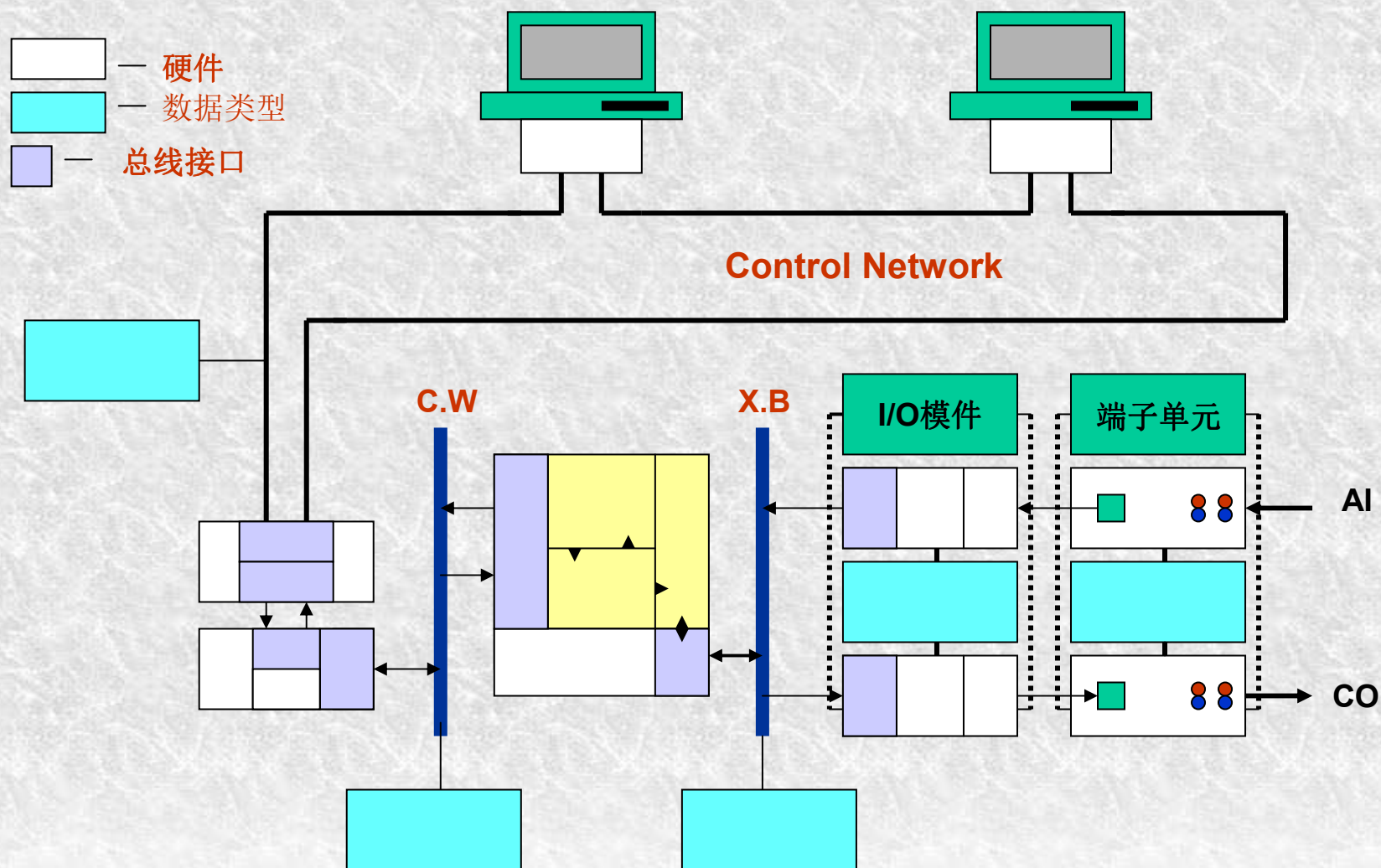
---

## ■ 确认重发技术：



- 在数据帧**CRC**前包括**ACK/NAK**确认字节；
- 信息包被目的节点接收后将**NAK**改为**ACK**；
- 信息包未被接收依旧保持**NAK**；
- 该信息包返回原节点将校验确认字节：
- 表达为**ACK**将引起源节点撤销信包；
- 表达为**NAK**将引起源节点重发信包；

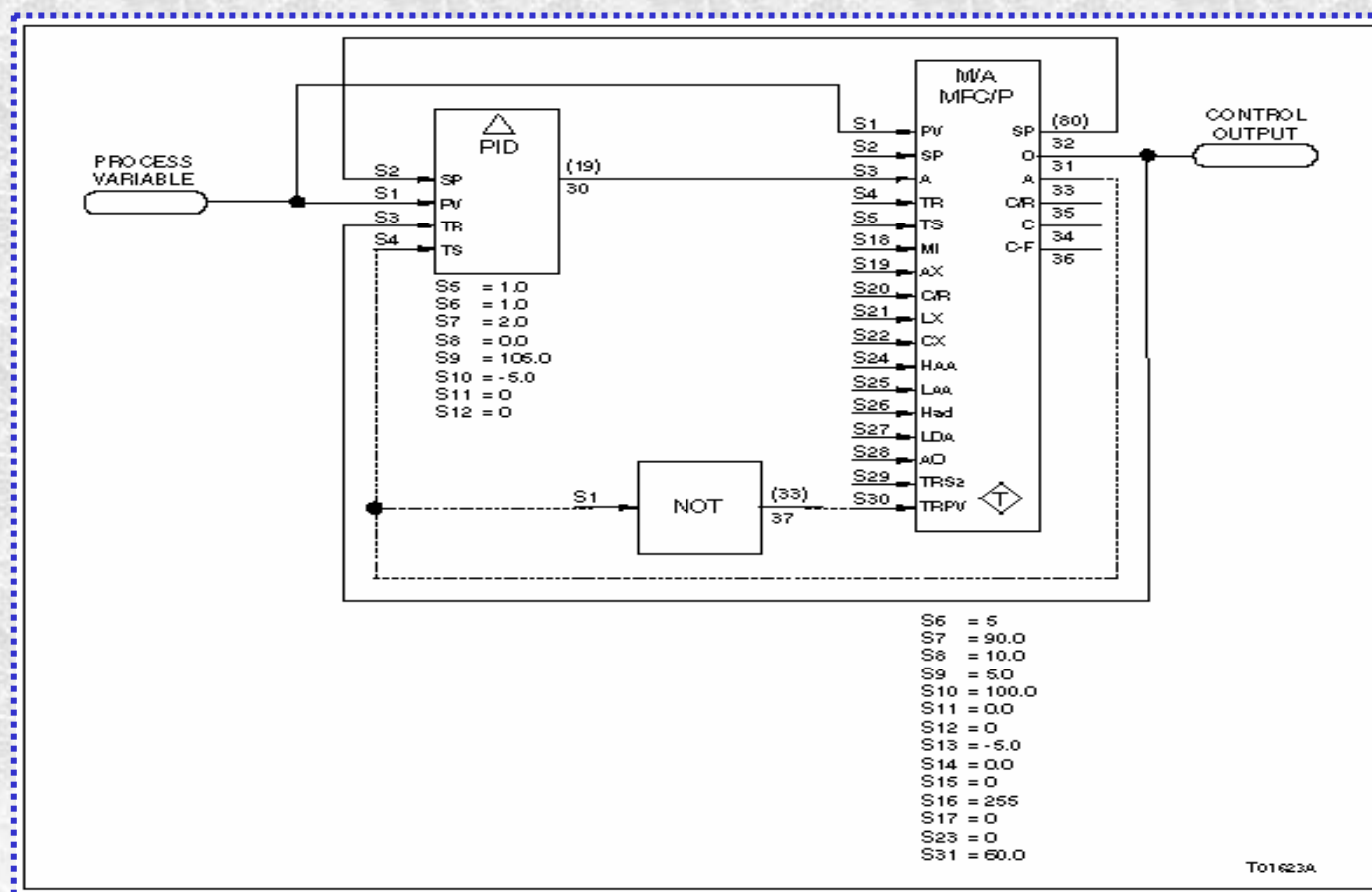
# 系统介绍：信号传递举例





# 系统介绍：软件组态的示意图

## FC19、FC80等功能码的应用

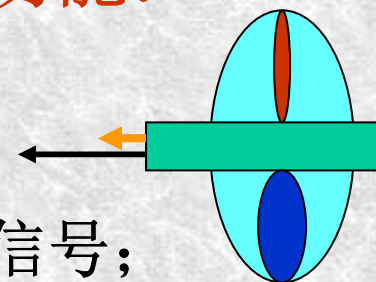


# 系统介绍：现场控制单元



## ■ 现场控制单元的主要功能：

- 经过配置满足各种I/O信号；
- 向整个系统提供I/O数据；
- 完成现场所需的各种控制
- 将采集的数据进行处理以形成所需的信包；
- 通过标准接口实现与其它控制设备或第三方计算机的连接；

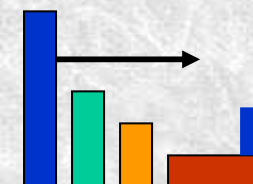




# 系统介绍：现场控制单元

---

## ■ 现场控制单元的主要结构：



机械安装结构：机柜、模件安装单元、现场端子盘；

数据通信结构：控制通道、**I/O**扩展总线；

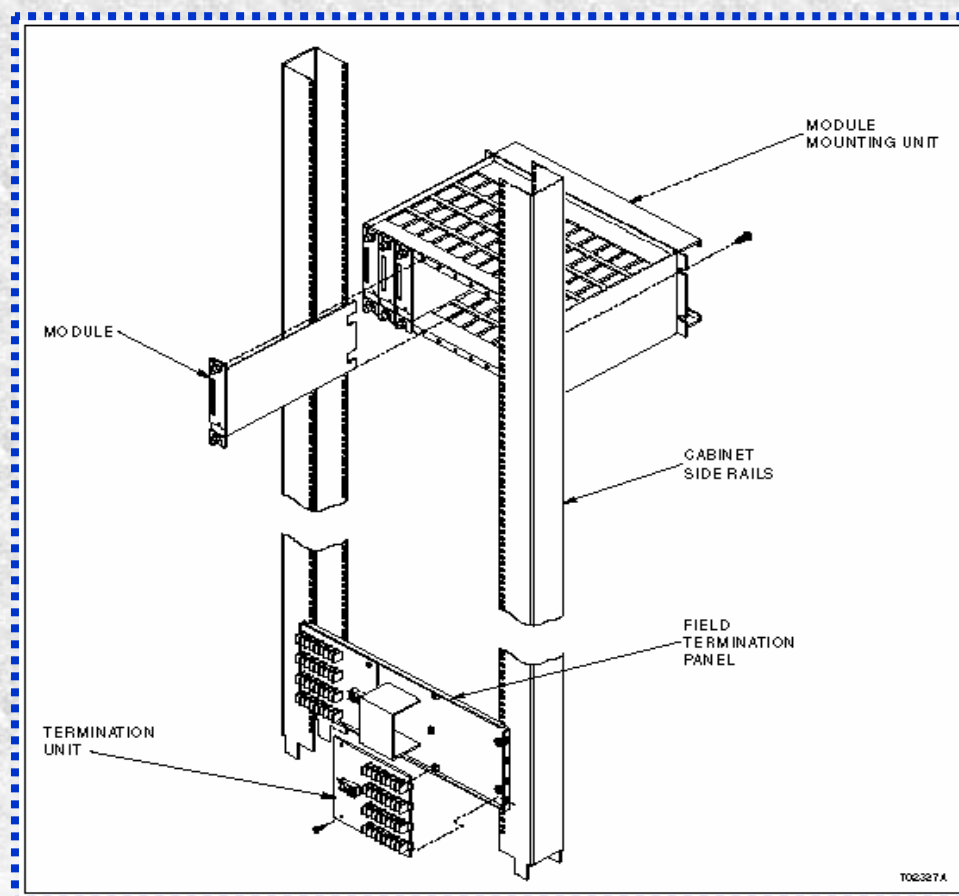
过程控制结构：通信模件、控制器、**I/O**子模件；

现场连接结构：端子单元、预制电缆；

模件电源系统：模件电源系统**MPSII/MPSIII**；

# 系统介绍：现场控制单元

## ■ 机械安装设备示意图：





# 系统介绍：现场控制单元

---

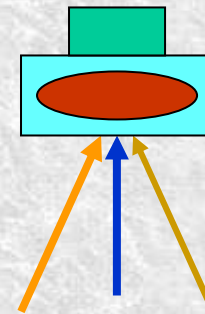
## ■ 电源系统Modular Power System (MPSII/III)

### MPS所提供的电源类型：

- 系统电源：+5VDC、+15VDC、-15VDC；
- 现场电源：+24VDC、+48VDC、+125VDC；

### MPS所支持的相关设备：

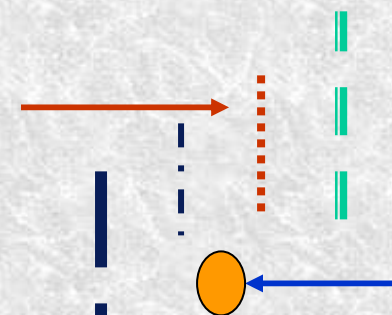
- HCU相应的通信模件；
- HCU相应的控制器模件；
- HCU相应的I/O子模件；
- HCU连接的相应现场设备；



# 系统介绍：现场控制单元

## ■ 电源系统的特点：

- 采用模块结构，可做到**2N**冗余；
- 电源系统具有较好的功率因数调整可达**0.95**；
- 系统采用可更换电源和风扇结构；
- 具有相应的电源监视功能；
- 系统可直接接受**120/240VAC**或**125VDC**外部输入电源；
- 在**2N**冗余结构下，双外部电源输入可混合输入；
- 所有电源模块共担负载；

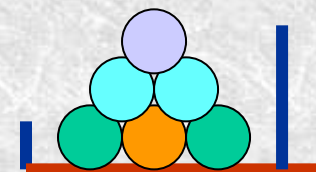




# 系统介绍：现场控制单元

---

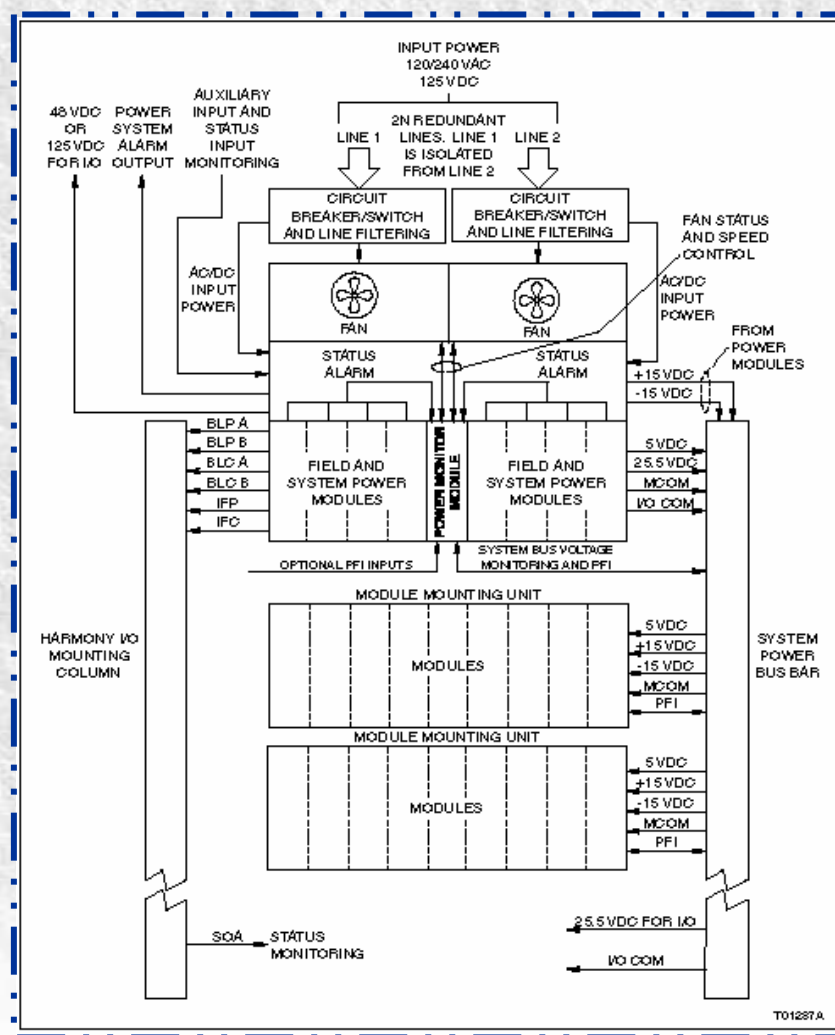
## ■ 电源系统**MPSII** 的组成：



- 电源模件安装机架**IPCHS01**
- 风扇安装机架**IPFCH01**
- 电源输入断路器**IPECB11、IPECB13**
- 电源输入开关**IPESW11、IPESW13**
- 电源系统风扇**IPFAN11、IPFAN12、IPFAN13**
- 系统电源模件**IPSYS01**
- 现场电源模件**IPFLD01、IPFLD24、IPFLD48、  
IPFLD125**
- 电源监视模件**IPMON01**

# 系统介绍：现场控制单元

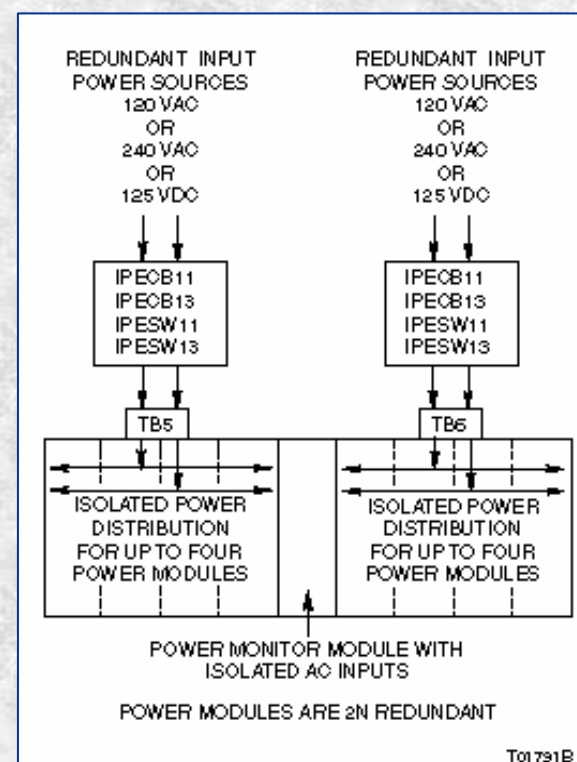
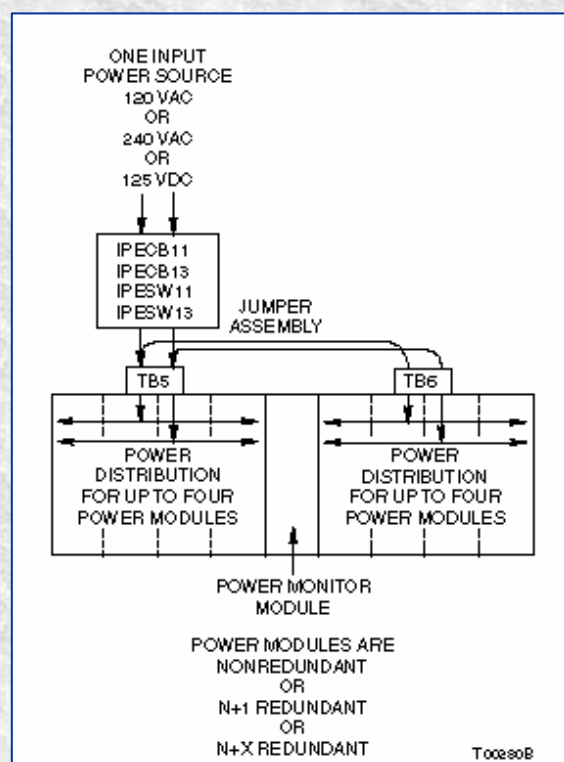
## ■ MPSII电源系统配电结构





# 系统介绍：现场控制单元

## ■ N+1...N+X/2N冗余系统的输入电源:



# 系统介绍：现场控制单元

---

## ■ 电源系统MPSIII 的组成：

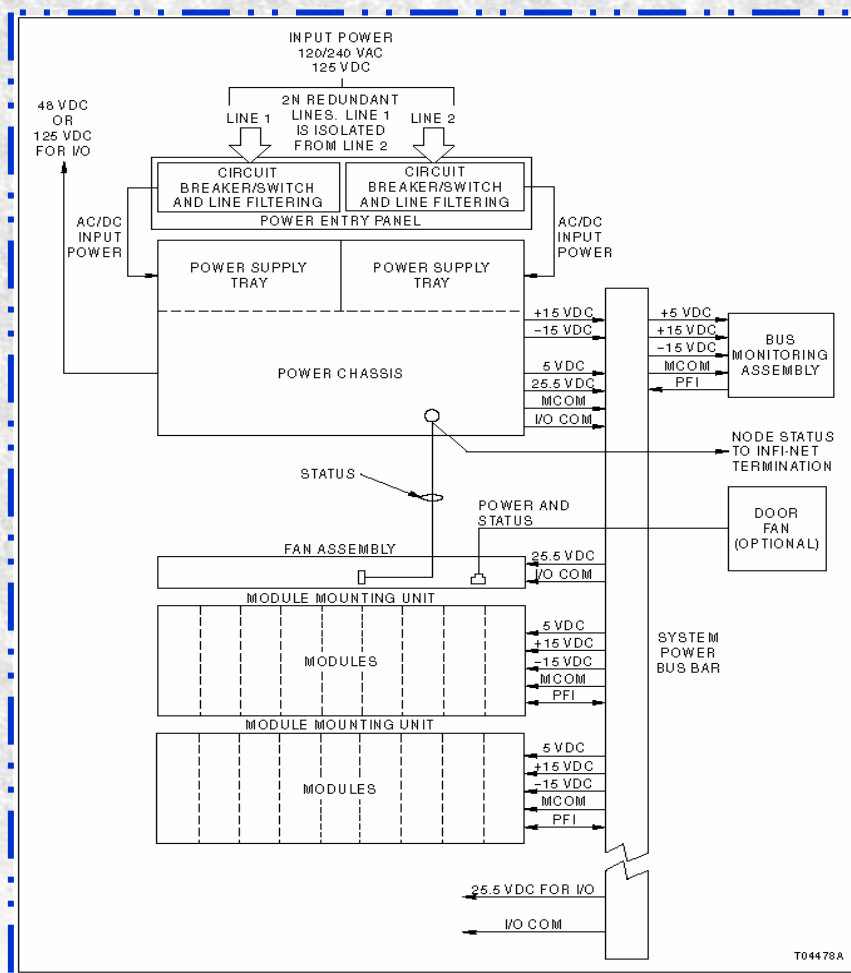


- 电源输入盘 **Power Entry Panel**
- 电源安装架 **Power Chassis**
- 风扇组件 **Fan Assembly**
- 块状电源 **Power Supply Tray**
- 直流总线监视组件 **Power Bus Monitoring Assembly**



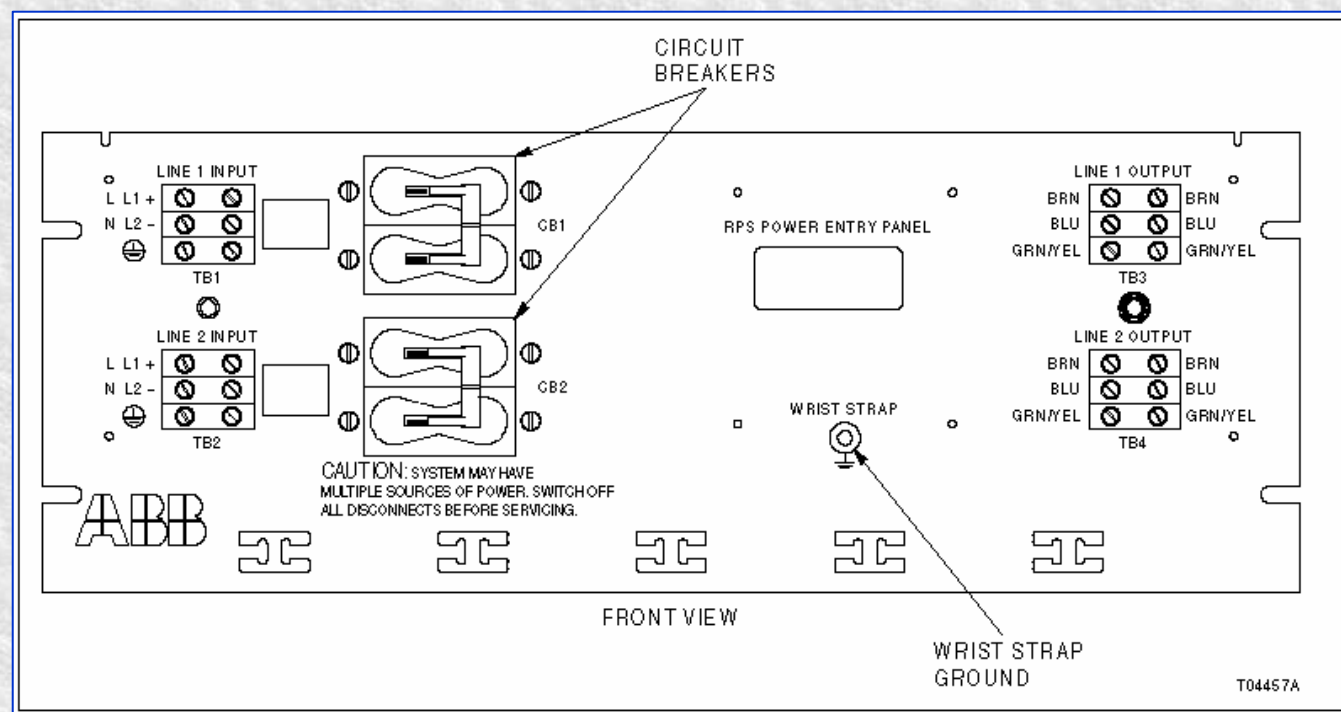
# 系统介绍：现场控制单元

## ■ MPSIII电源系统配电结构



# 系统介绍：现场控制单元

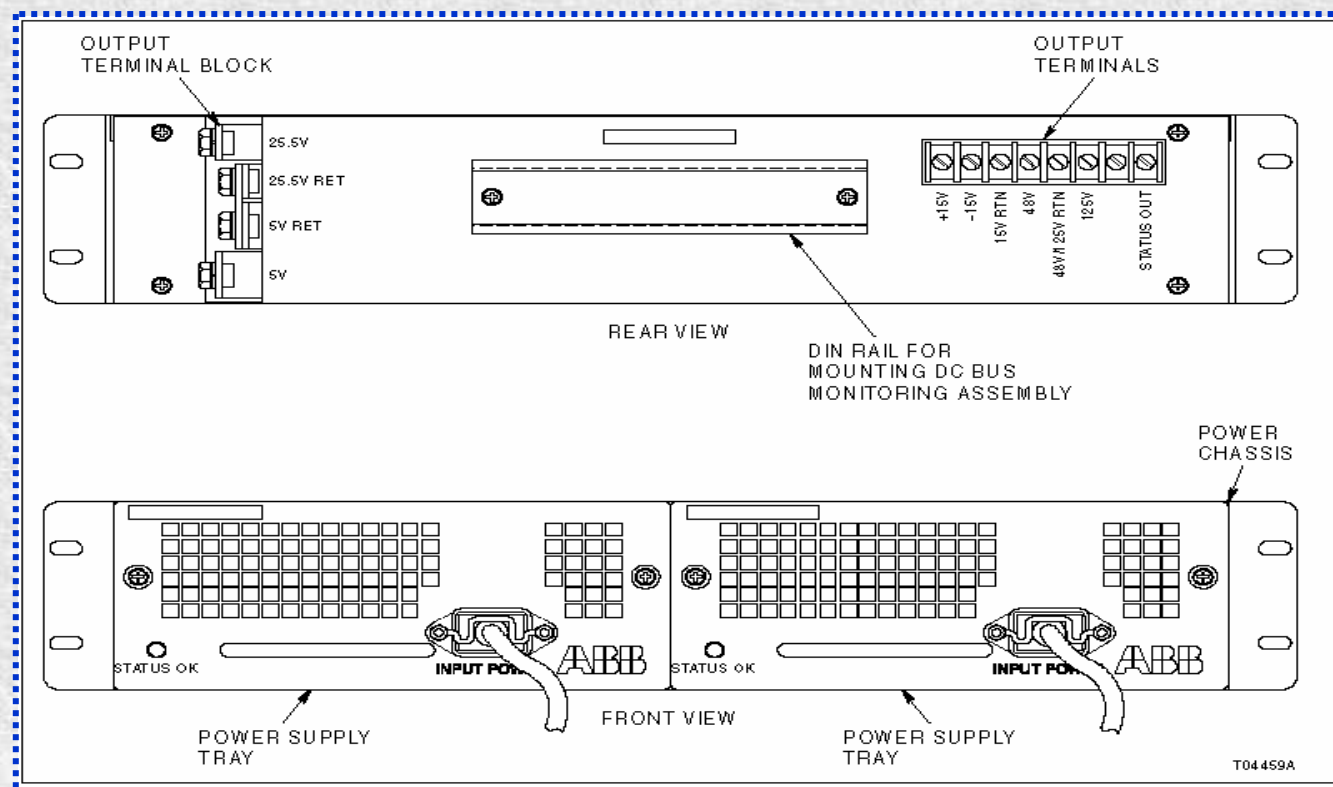
## ■ PEP电源输入盘结构：





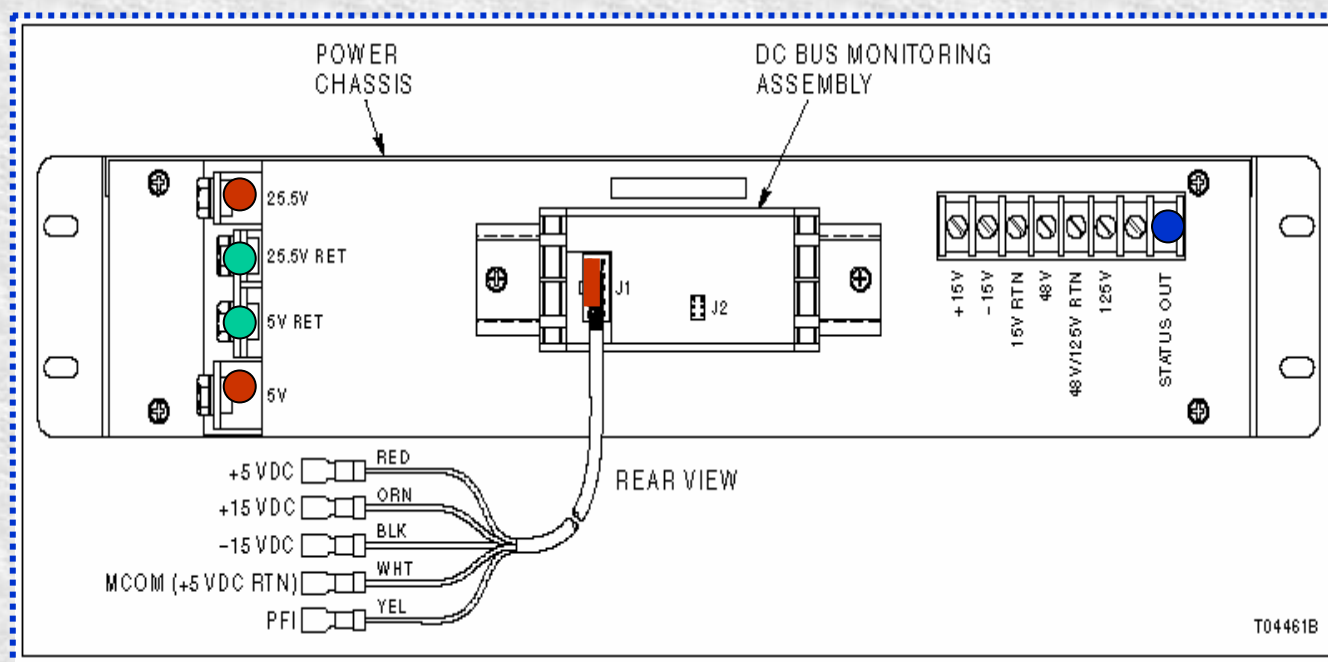
# 系统介绍：现场控制单元

## ■ 电源安装架结构：



# 系统介绍：现场控制单元

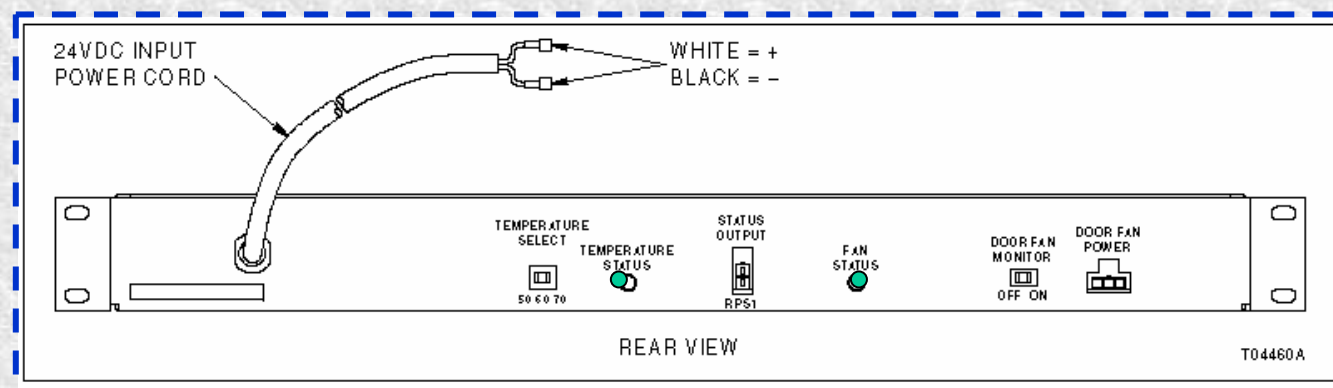
## ■ 直流总线监视组件结构:





# 系统介绍：现场控制单元

## ■ 冷却风扇组件结构



# 系统介绍：人系统接口

---

## ■ CONDUCTOR NT

建立在**Windows NT**基础上的计算机

## ■ CONDUCTOR VMS

建立在**Open VMS**基础上的计算机



# 系统介绍：人系统接口

## ■ 人系统接口的基本功能：

- 过程监视和控制；
- 报警管理；
- 趋势和调整；
- 系统诊断；
- 数据采集和报表；
- 开放系统连接；

# 系统介绍：人系统接口

---

## 人系统接口的主要特点：

- **Conductor**系列是一个功能完善的人系统界面；
- **Conductor**系列广泛采用成熟的标准化技术；
- **Conductor**具有易掌握和使用的特性；
- **Conductor**具有完善的窗口能力；



# 系统介绍：人系统接口

## 人系统接口的主要性能：

- 显示功能强大提供面向过程的窗口；
- 通过灵活的动态画面对系统和过程进行监视和控制；
- 先进的报警管理功能，来优化操作员的响应；
- 趋势功能为分析当前的运行提供了过程状况的历史回顾；
- 报表功能打印出过程操作和特定运行总结；
- 存档、历史数据记录为分析和过程改进提供支持；
- 通过系统状态画面可进行故障处理和诊断；
- 提供系统相关模件的组态和参数整定；
- 提供键盘、**ADP**盘、鼠标等多种人机对话手段；
- 采用客户/服务器结构，标准操作系统；

