

GE Fanuc Products : Controllers & I/O

VersaMax
Nano & Micro



OCS



VersaMax™



Series
90™-30



Genius
I/O



Field
Control™



Series
90™-70



PC Control



中国工控网收集整理
<http://www.chinakong.com>

系列90-30 PLC

GE 工业系统集团

Series 90-30 PLC

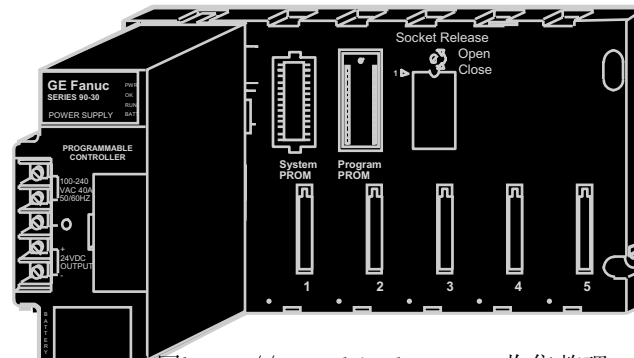
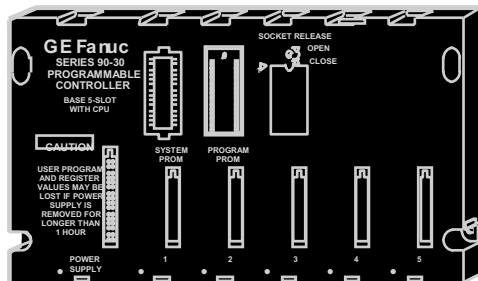
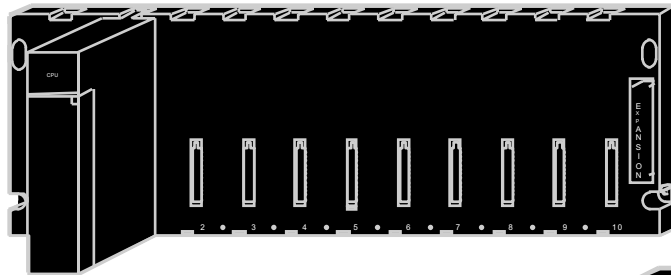


中国工控网<http://www.chinakong.com>收集整理

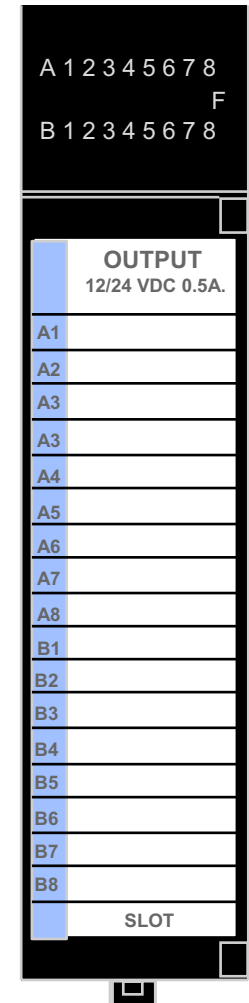
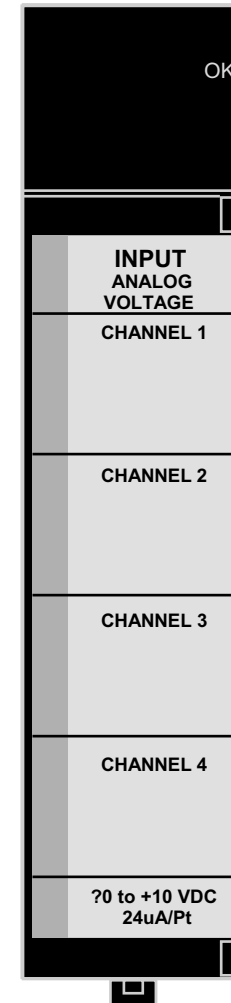
系列90-30 PLC 结构

GE 工业系统集团

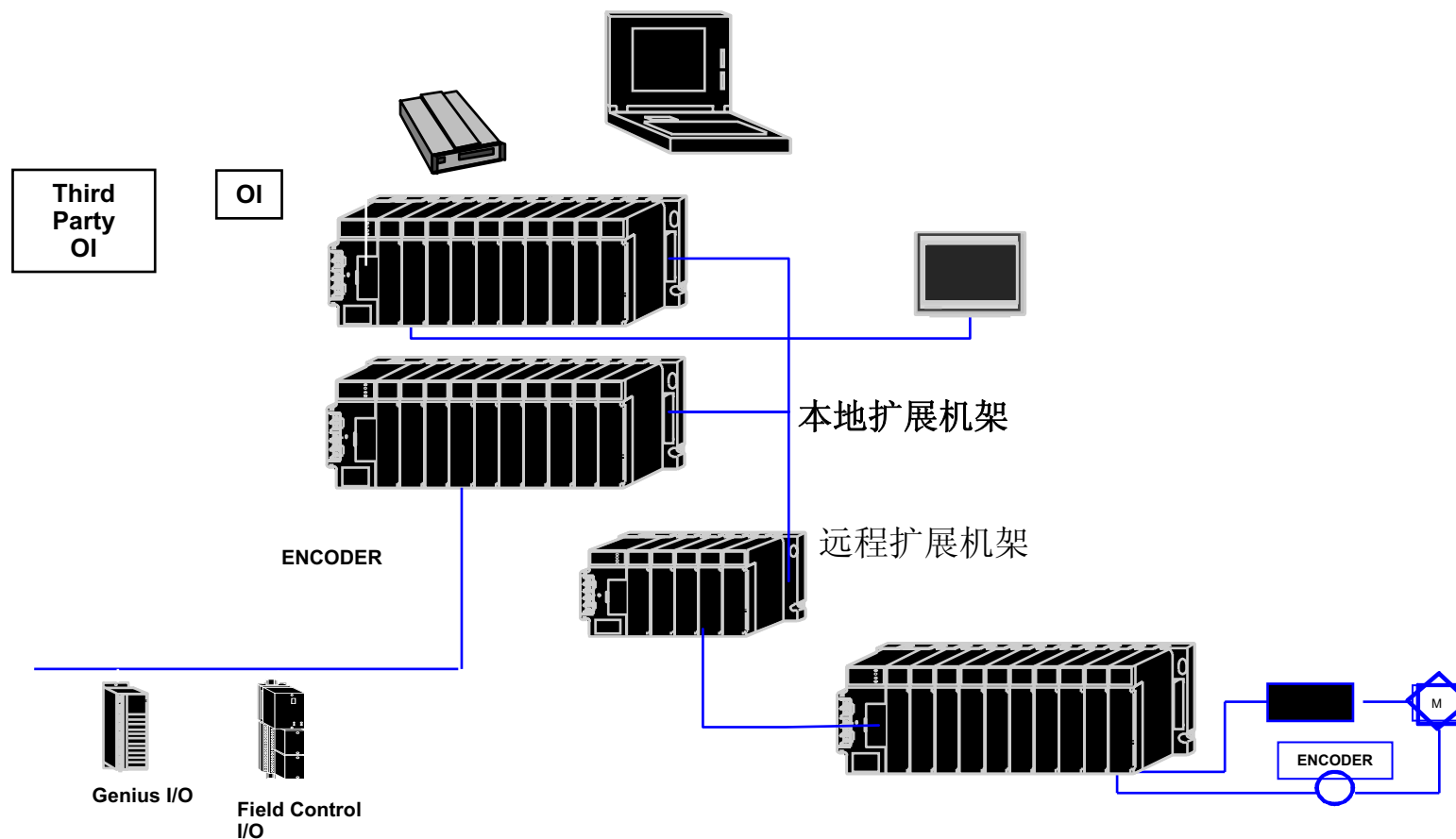
- 模块化结构，自由组合、扩展
- 软件设定I/O通道地址及各种模块参数
- 底板DIP开关设定机架号
- 机架扩展通讯口集成在底板上



中国工控网<http://www.chinakong.com>收集整理



- 本地扩展支持多达8个扩展机架，远程机架可达213米，分布式I/O
- 除了开关量模块和模拟量模块，还提供各种特殊功能模块

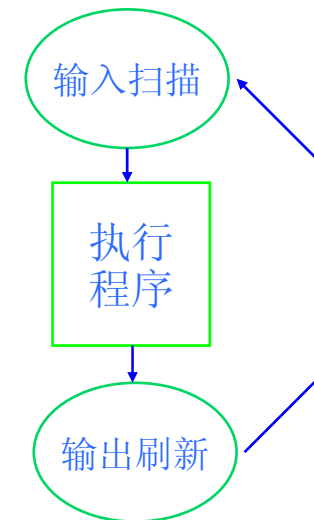


系列90-30 CPU特性

GE 工业系统集团

CPU 型号	Micro	211	311	313	323	331	340	341	350/1/2
用户内存 (K Bytes)	6K	2K	6K	12K	12K	16K	16K	80K	240K
寄存器	2K	256	512	1K	1K	2K	10K	10K	10K
离散量 I/O	28	28	160	160	320	1024	1024	1024	4096
模拟量输入	0	N/A	80	80	128	128	1024	1024	2048
模拟量输出	0	N/A	20	20	40	64	256	256	512
布尔代数执行时间(ms/K)	21	18	18	0.6	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2

- 内存足够大，开关量的映象区与模拟量的映象区分开，互不影响
- 独立、专用的布尔处理器
- 高档 CPU 配有浮点运算功能



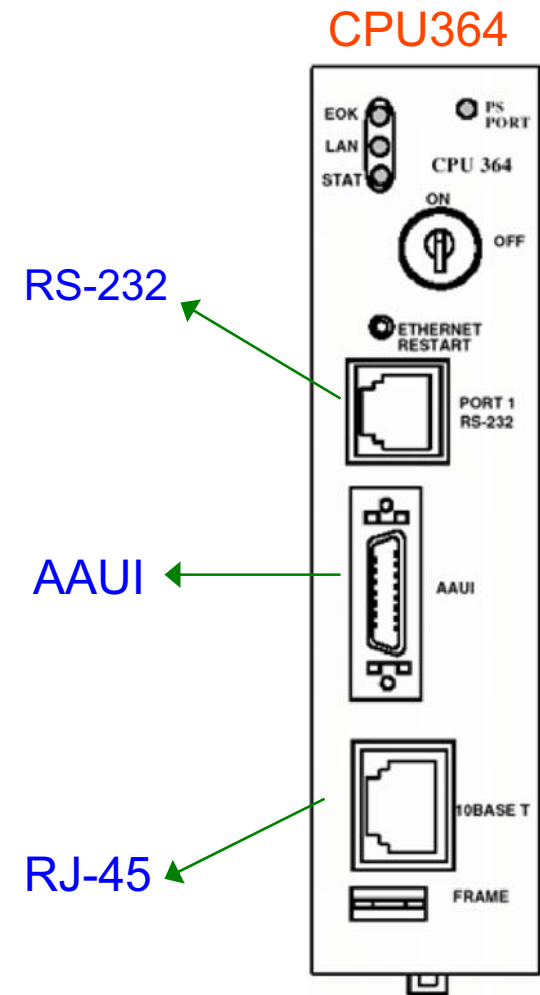
90-30 PLC 的CPU模块的更新

Wide Range of CPUs and Memory Sizes to Suit You

CPU	311	313	323	331	340	341	350	351/2	360	363	364	PCIF
用户内存	6K	6K	6K	16K	32K	80K	32k < 80K can Increase > to 246K					Large
寄存器	512	1K	1K	2K	10K	10K	10K	10K	10K	10K	<32K	Large
离散量I/O	160	160	320	1024	1024	1024	4096	4096	4096	4096	4096	1024
模拟量输入	80	80	128	128	1024	1024	2048	2048	2048	2048	2048	1024
模拟量输出	20	20	40	64	256	256	512	512	512	512	512	256
布尔运算速度 (msec/K)	18	18	0.6	0.6	0.4	0.3	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.18

内置以太网接口的CPU模块

- IC693CPU3xx 内置 100BaseT 接口
(Target release to be determined)
 - 集成 Net+ARM 技术
 - 全双工通讯
- 扩大了温度范围 (应用于铁路控制等场合)
(target release 2H00)
 - 40C to + 60C range tested



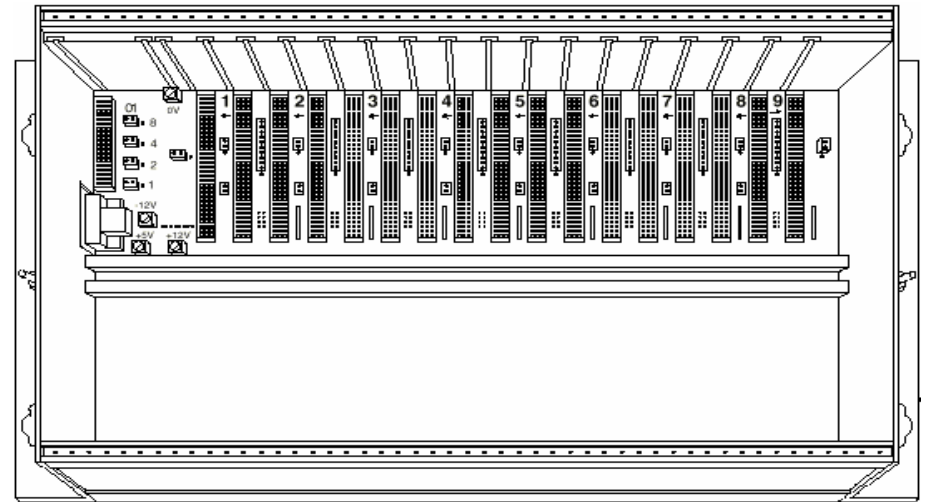
系列90-70 PLC

GE 工业系统集团

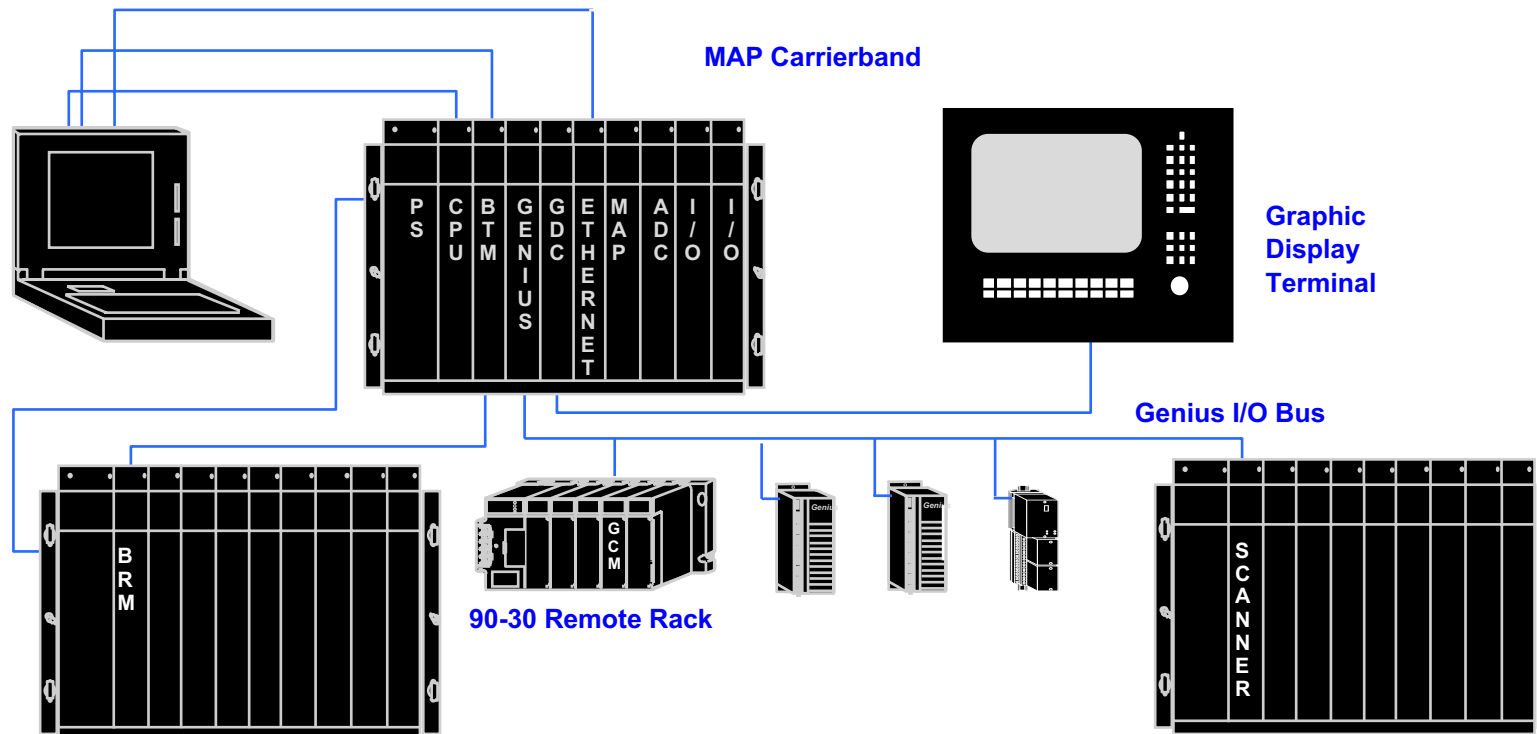


中国工控网<http://www.chinakong.com>收集整理

- 90-70的底板总线符合 开放的VME标准
- VME 全称 Versa Module Europe，最早由 Motorola 提出的适用于工业现场控制的并行总线标准
- VME 标准是对插在总线上的各种模块的机械尺寸、电气标准、接口信号线分布的一系列定义
- VME总线支持8位、16位和32位数据传输，地址总线是16位、24位和32位
- 支持 Multi-Master操作，允许7级中断
- 90-70 CPU模块中的 VME_Read 和VME_Write指令可用来访问第三方厂家的VME模块



- 提供本地和远程扩展机架
- 本地扩展通过BTM/BRM模块完成，BTM模块插在CPU机架上，BRM模块插在本地扩展机架上
- 远程扩展通过Genius总线和 I/O Scanner构成



90-70 CPU 性能

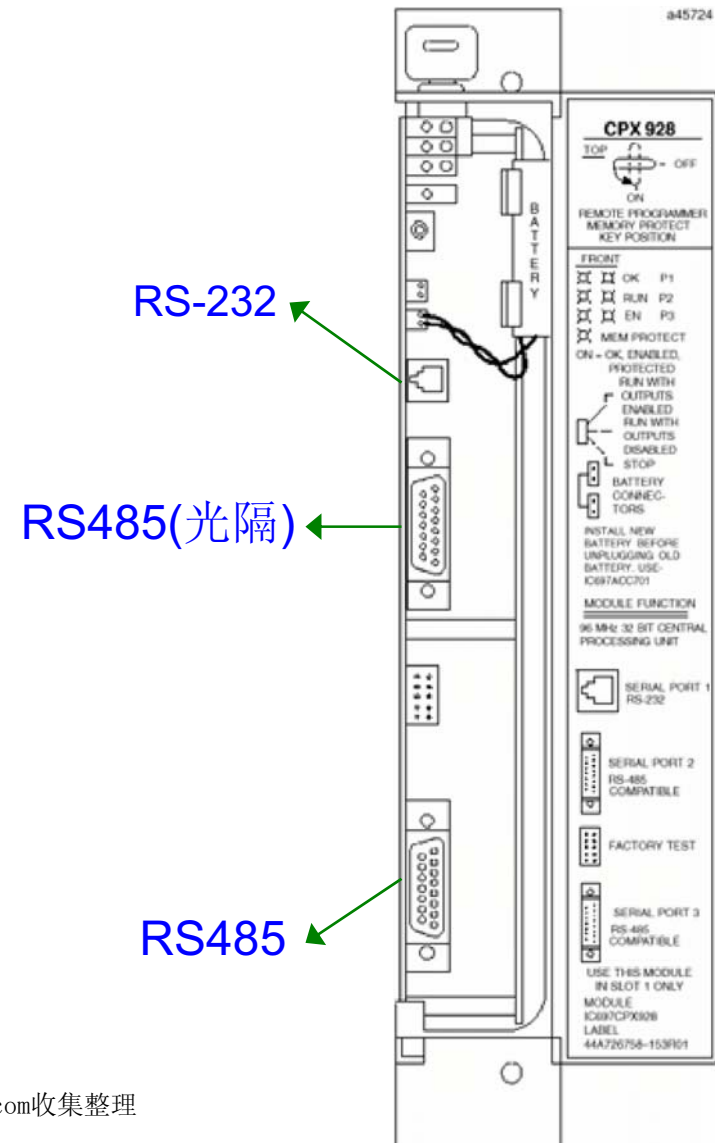
GE 工业系统集团

- 用户内存多达 1M 字节，不明确限制模拟量的多少
- 提供 Flash Memory 存储用户逻辑程序，CPU 的系统程序也存储在 Flash Memory 中
- 提供四级密码和 OEM 口令限制访问 CPU 的权限

	CPU	CPX	CPX	CPX	CGR	CGR	CPU	CPU	CPU
• CPU Model	731	772	782	928	935	772	935	790	788
• User Memory (built-in)									
Min (K Bytes)	32K	512K	1Meg	6Meg	1Meg	512K	1Meg	1024	512
Max (K Bytes)	32K	512K	1Meg	6Meg	1Meg	512K	1Meg	1024	512
• Discrete I/O	512	2K	12K	12K	12K	2K	12K	12K	12K
• Analog I/O	8K	8K	8K	8K	8K	8K	8K	8K	8K
• Boolean Execution (ms/K)				0.4 ms/K					
• Performance Index	1.0	6.0	8.0	8.0	10.0	6.0	10.0	8.0	2.0
• Processor	186	486	486	486	486	486	486	386	386
• Processor Speed-MHz	12	96	96	96	96	96	96	64	16

90-70 CPX928模块

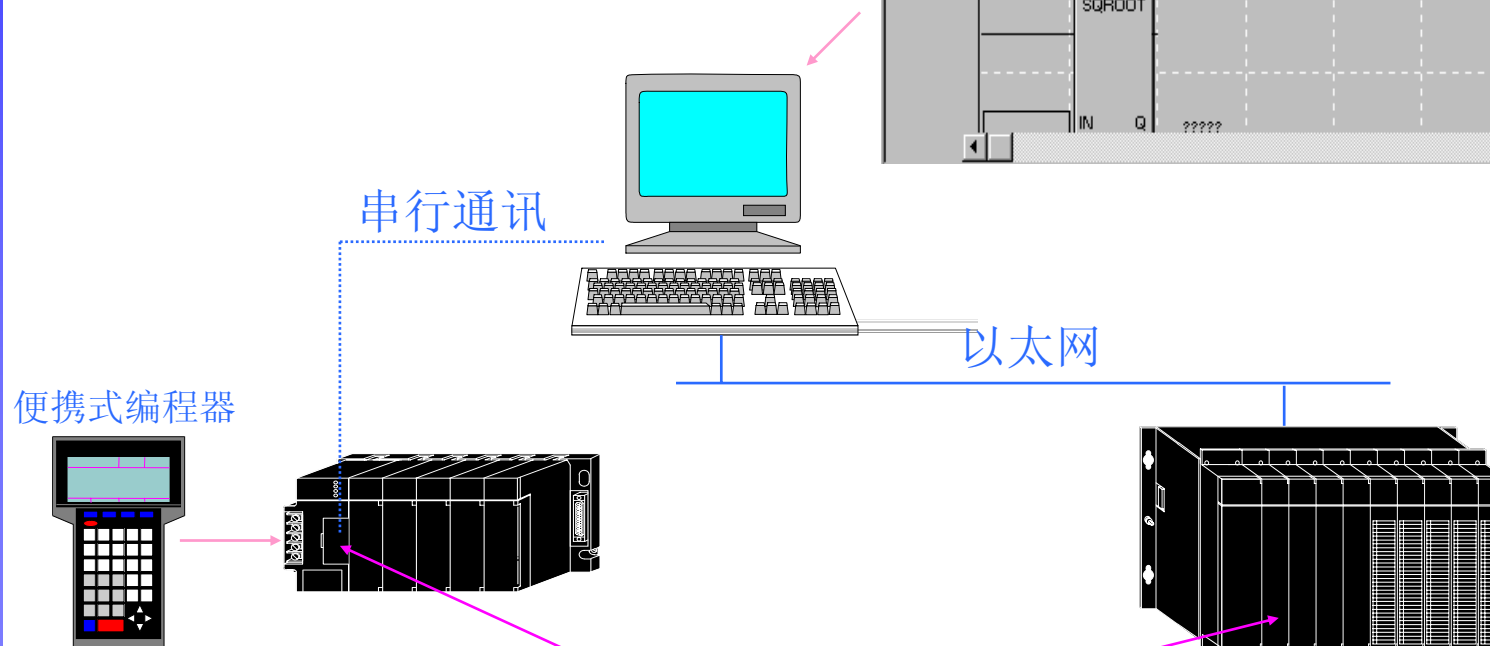
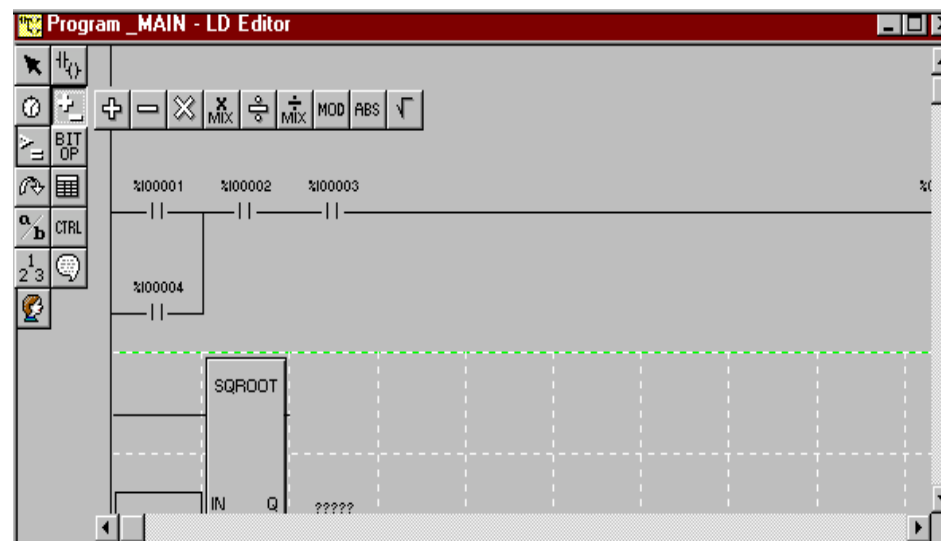
- 96MHz 80486DX4 芯片
- 6M 用户程序
- 12K离散量输入/输出，8K模拟量输入/输出
- 三个串行通讯口：RJ-11、D15
- 光电隔离 RS - 485
- 支持SNP、ModBus RTU通讯协议
- 可直接与DCS系统通讯

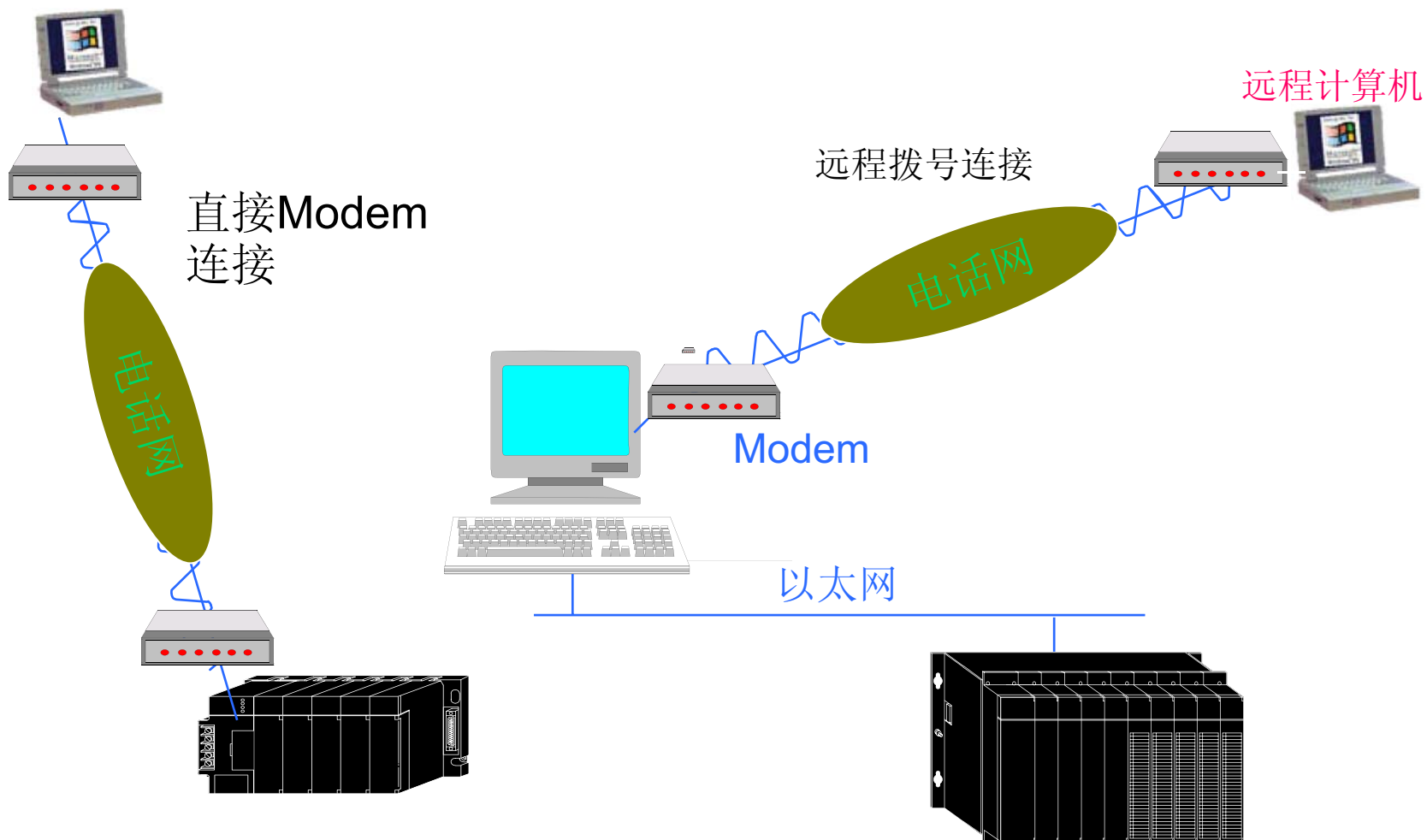


An Overview of Programming and I/O Modules for Series 90 PLCs

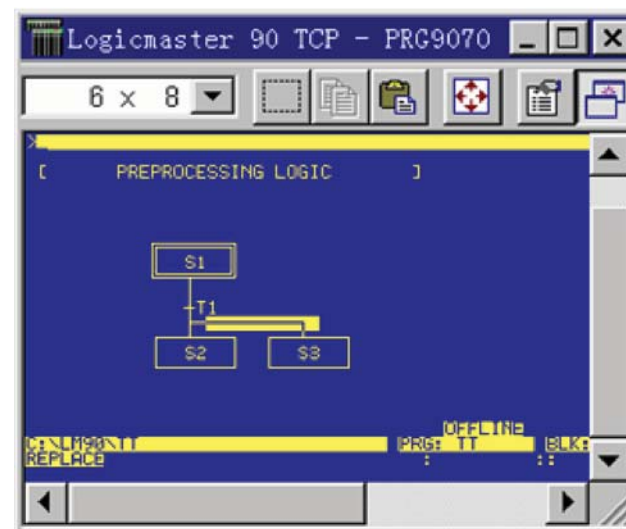
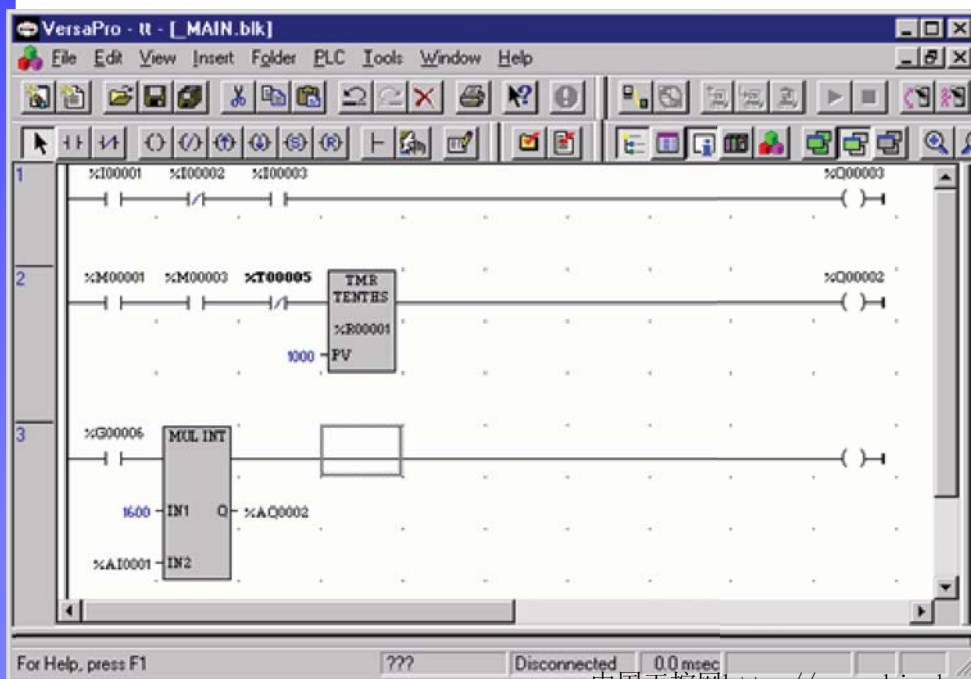
编程与I/O模块的组态

- 利用PC机通过串行口或以太网对 PLC 编程
- 90-70 CPU模块内置 485编程口，90-30电源模块集成编程口





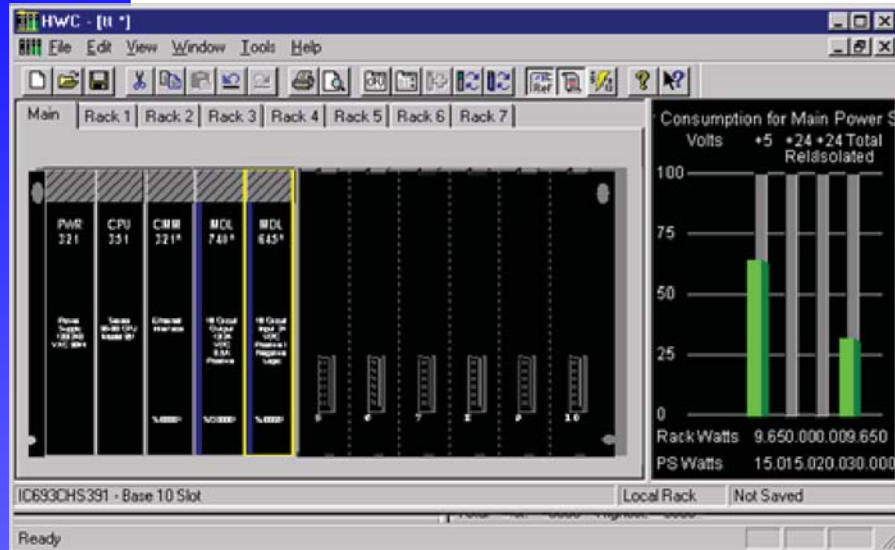
- 传统的继电器梯形图(Relay Ladder Logic)编程
- 顺序流程图 (SFC) 编程



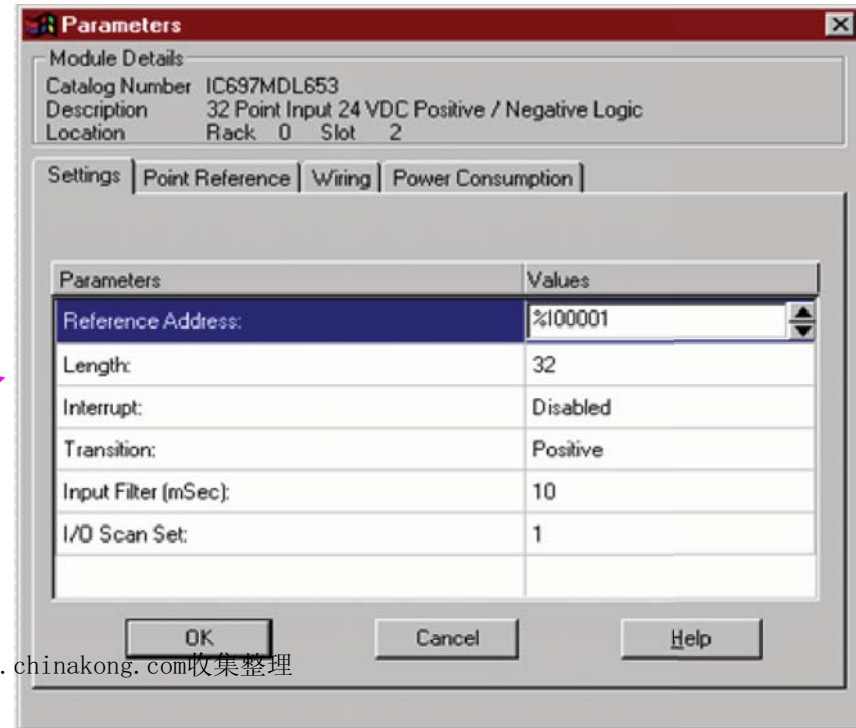
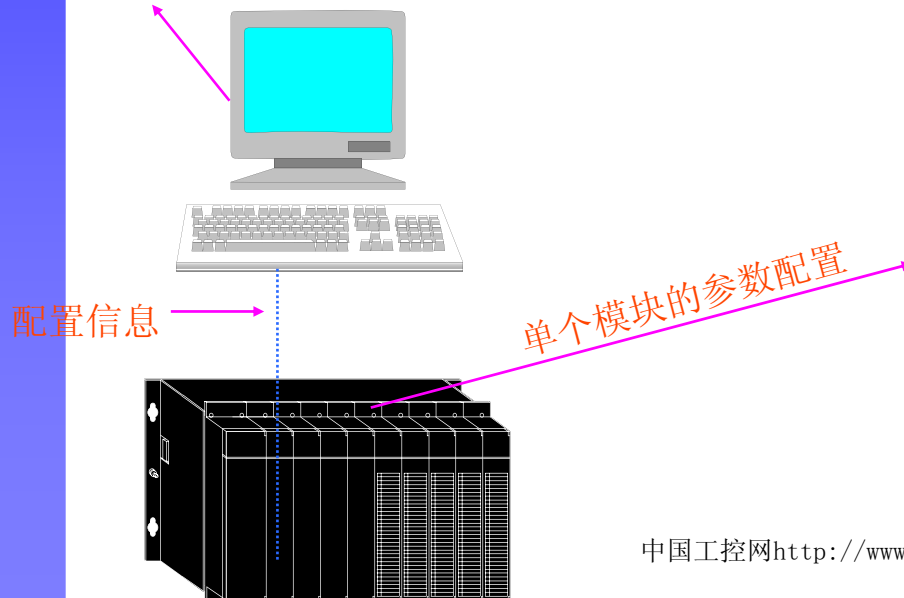
- 支持用 C 语言编程
- 开发复杂的控制算法
- C 程序代码比梯形图程序快4-6倍

系列90 PLC 的软件组态

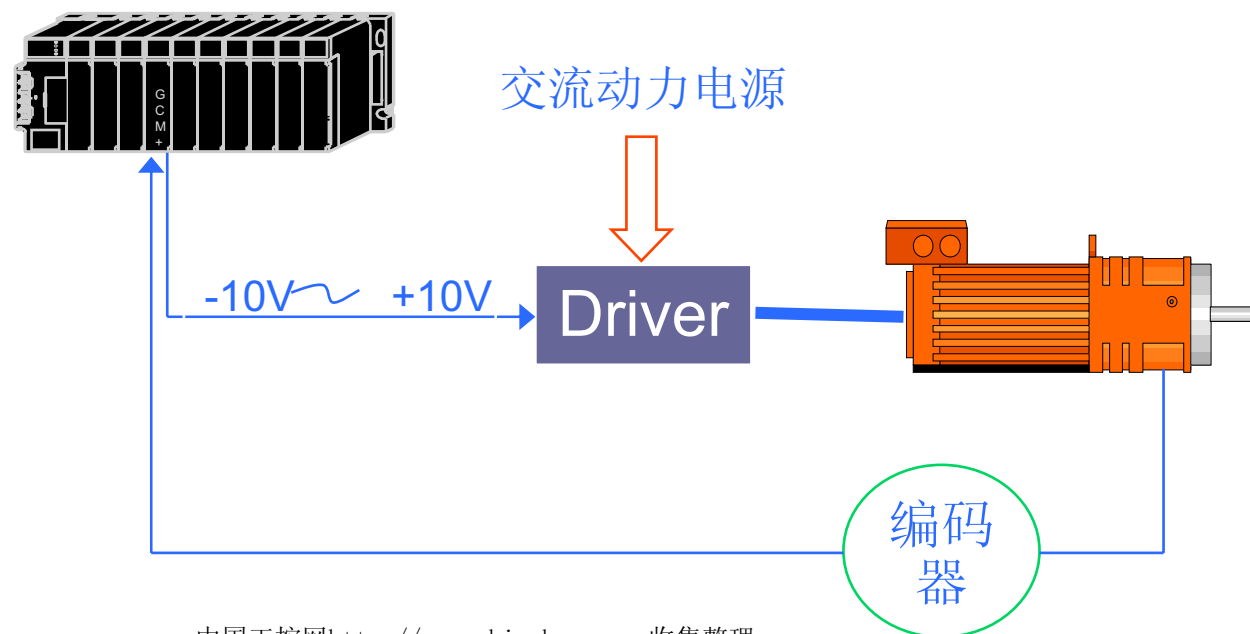
GE 工业系统集团



- 在 PC 机上配置 PLC 的每一个模块
- 产生的配置文件下载给 PLC 的 CPU 模块，使得 CPU 知道每个槽位的模块
- 双击某个模块，可以设置这个模块的具体参数，如 I/O 地址，通讯参数等



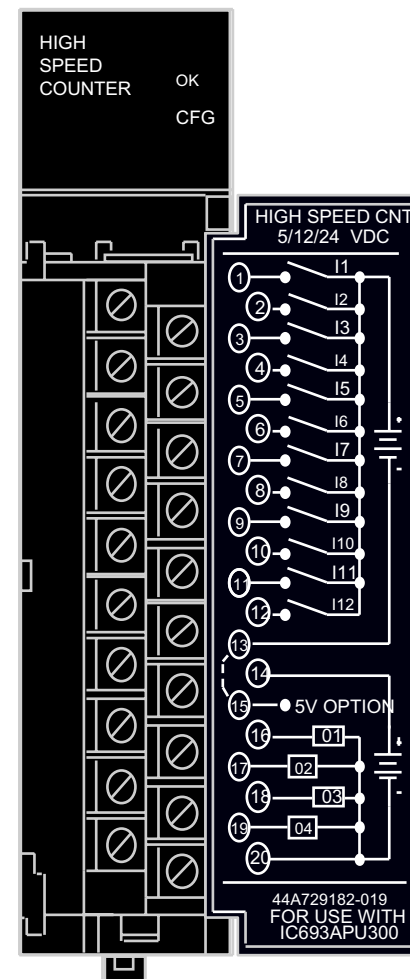
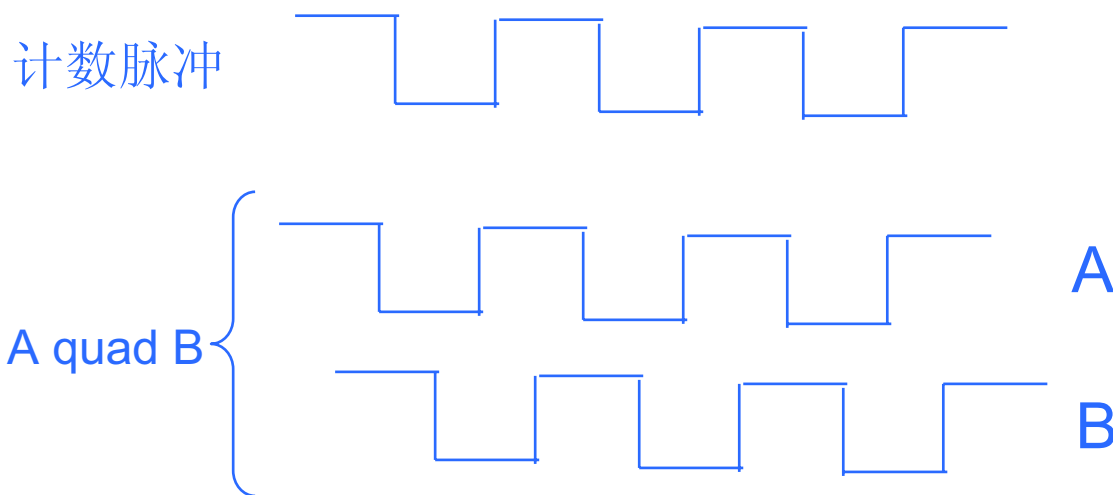
- 轴定位模块可完成冶金生产线中的线材定位，包装生产线中的定位控制
- 运动控制程序存储在 APM 模块内，CPU通知APM模块执行相应的运动程序



高速计数器模块 (HSC)

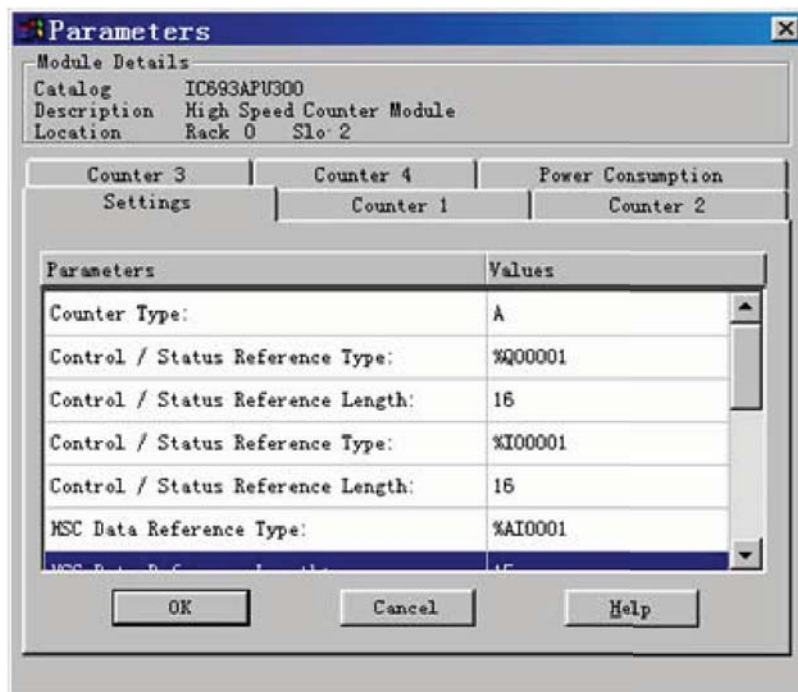
GE 工业系统集团

- 可处理高达80K(90-30)、200K(90-70)的脉冲信号，最多可同时处理 4 路信号
- 三种工作方式，可接受单相或标准编码器的 A quad B信号
- 内部逻辑可使输出结点立即动作



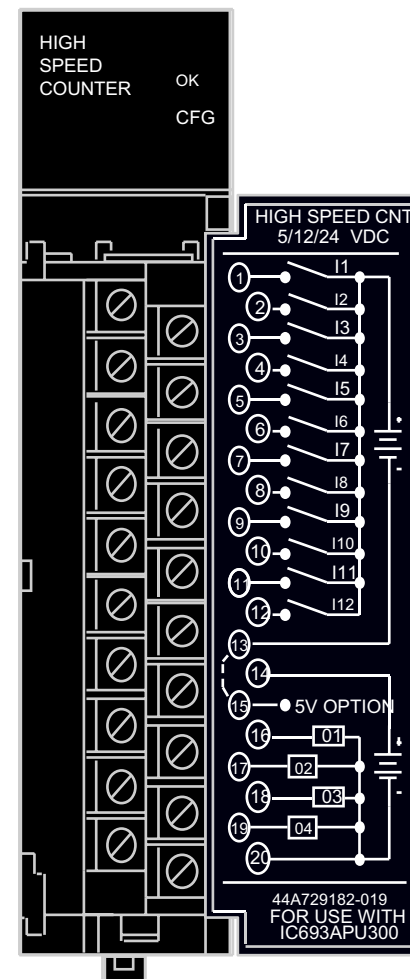
高速计数器模块 (HSC)

GE 工业系统集团

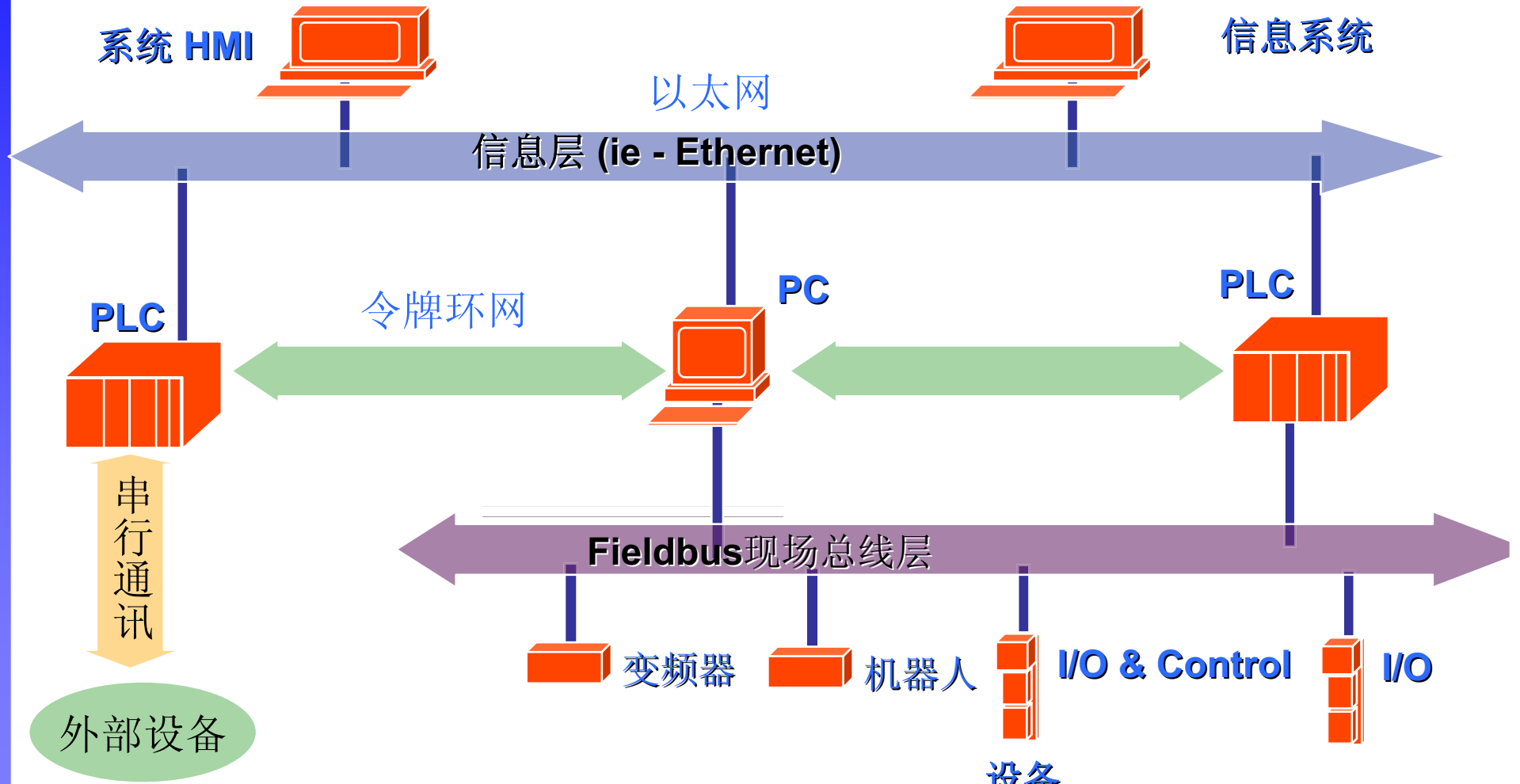


- 软件设定 HSC 模块的工作方式（单相或 A quad B)
- 软件设定 HSC 与 CPU 的数据交换地址，用户程序访问 HSC 如同访问 I/O 模块

中国工控网<http://www.chinakong.com>收集整理



工厂常见通讯结构...



An Overview of Serial Communication for Series 90 PLCs

系列90 PLC的串行通讯

支持串行通讯的系列90 PLC 模块

GE 工业系统集团

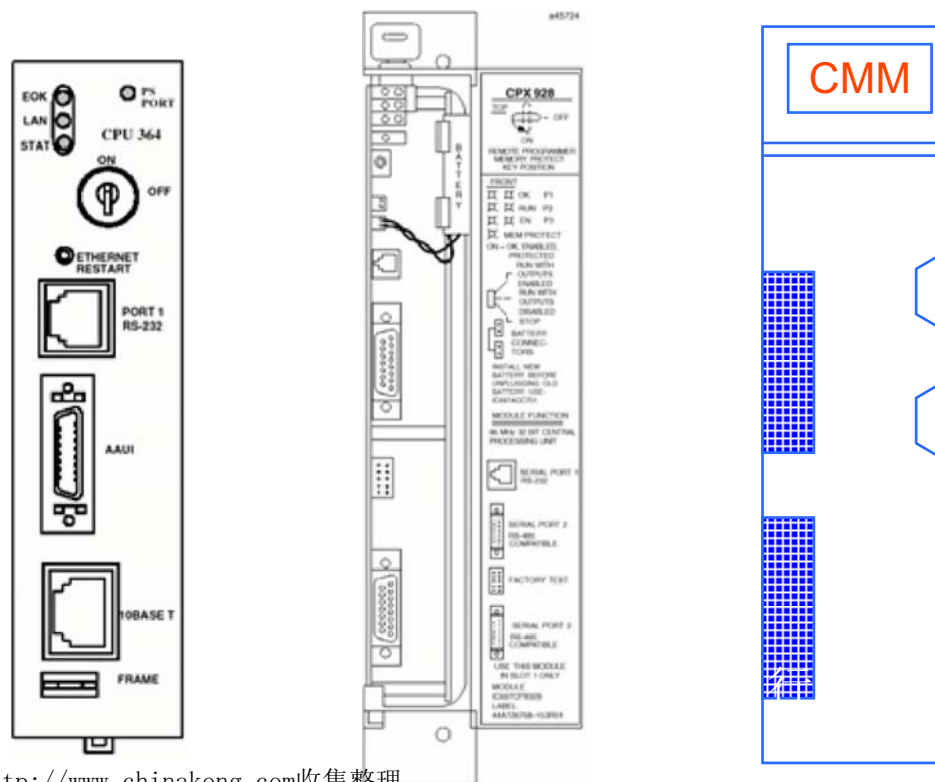
- 系列90 PLC共支持SNP、CCM、RTU和Serial I/O四种通讯方式
- 351/352/364 CPU和CPX系列模块上的串行口可与外部设备连接

SNP 协议： 系列90通讯协议，主从方式，块传输

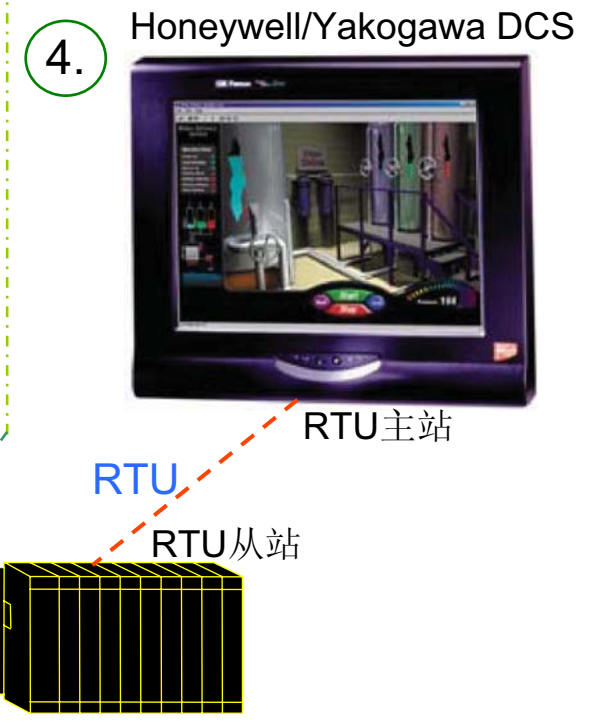
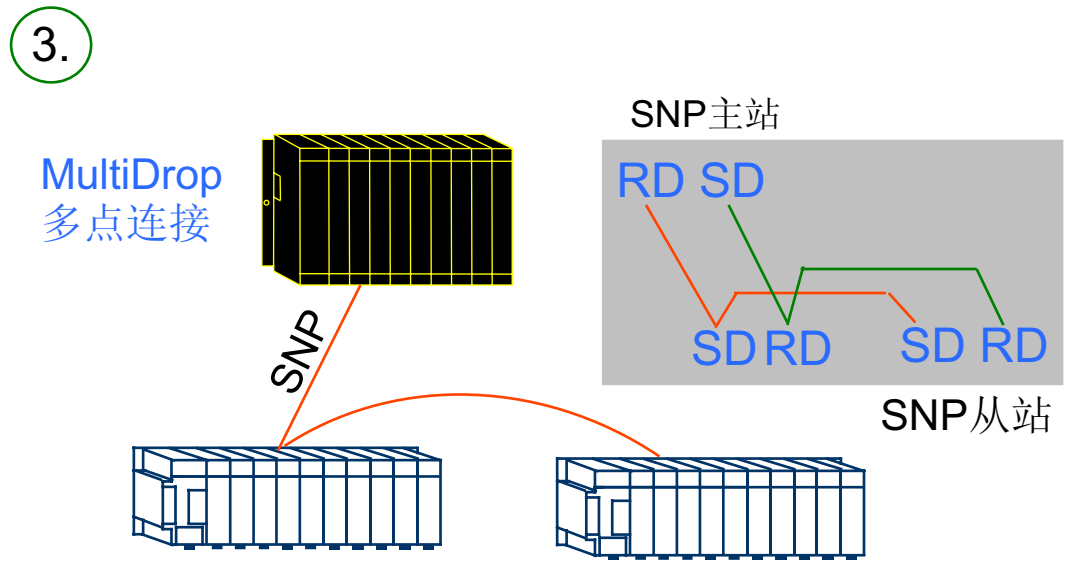
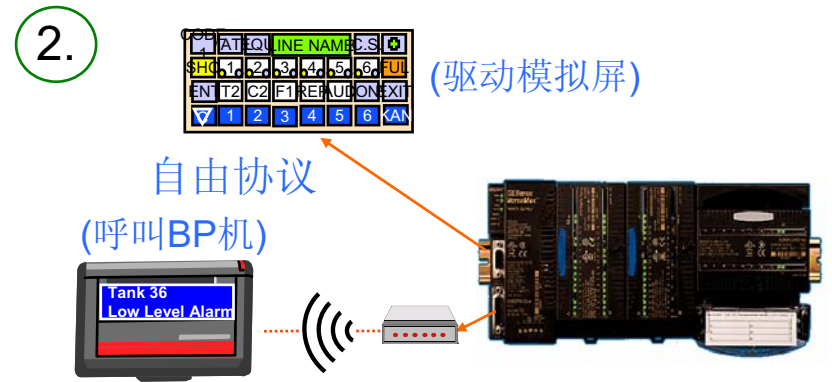
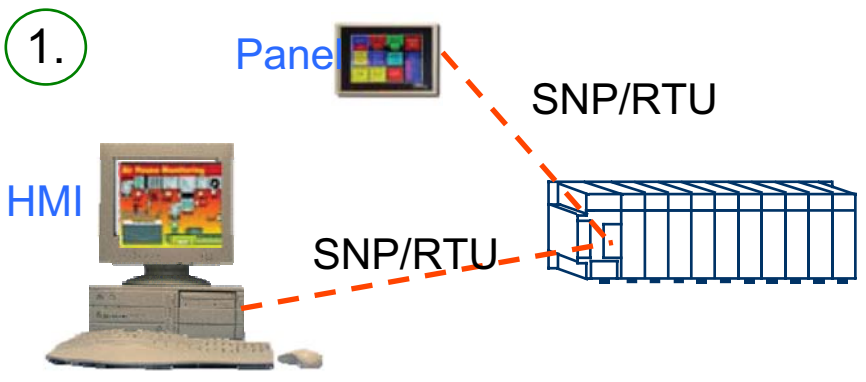
CCM协议： 可与系列6 PLC通讯

RTU： 标准的 Modbus RTU 从站协议

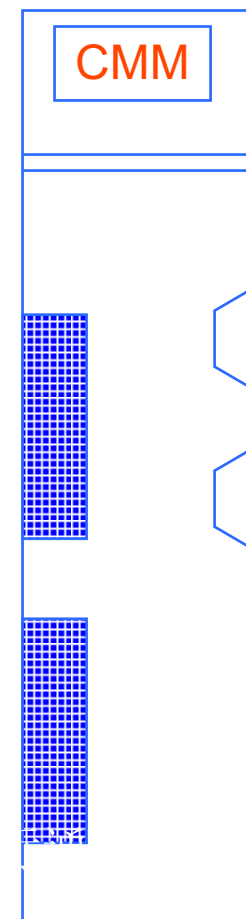
Serial I/O： 自由协议



系列90 PLC 串行通讯应用



- ROM 中内置三种通讯协议，独立完成与外部设备的通讯任务
- SNP 协议：系列90通讯协议，主从方式，块传输
- CCM协议：可与系列6 PLC通讯
- RTU：标准的 Modbus RTU 从站协议
- 两个独立的 RS232/485 串行口



- 利用 CMM 的 RTU 协议，各种 DCS 系统可与作为从站的系列 90 PLC 建立通讯

主站

从站 站号	功能 码	信息段	CRC16
----------	---------	-----	-------

功能码：
 1 - 读从站输出变量
 2 - 读从站输入变量
 3 - 读从站寄存器

主站

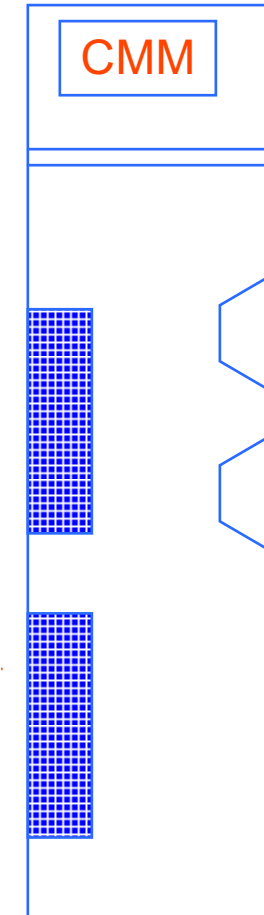
Honeywell
Yakogawa
DCS

从站

响应帧

从站

Modbus RTU



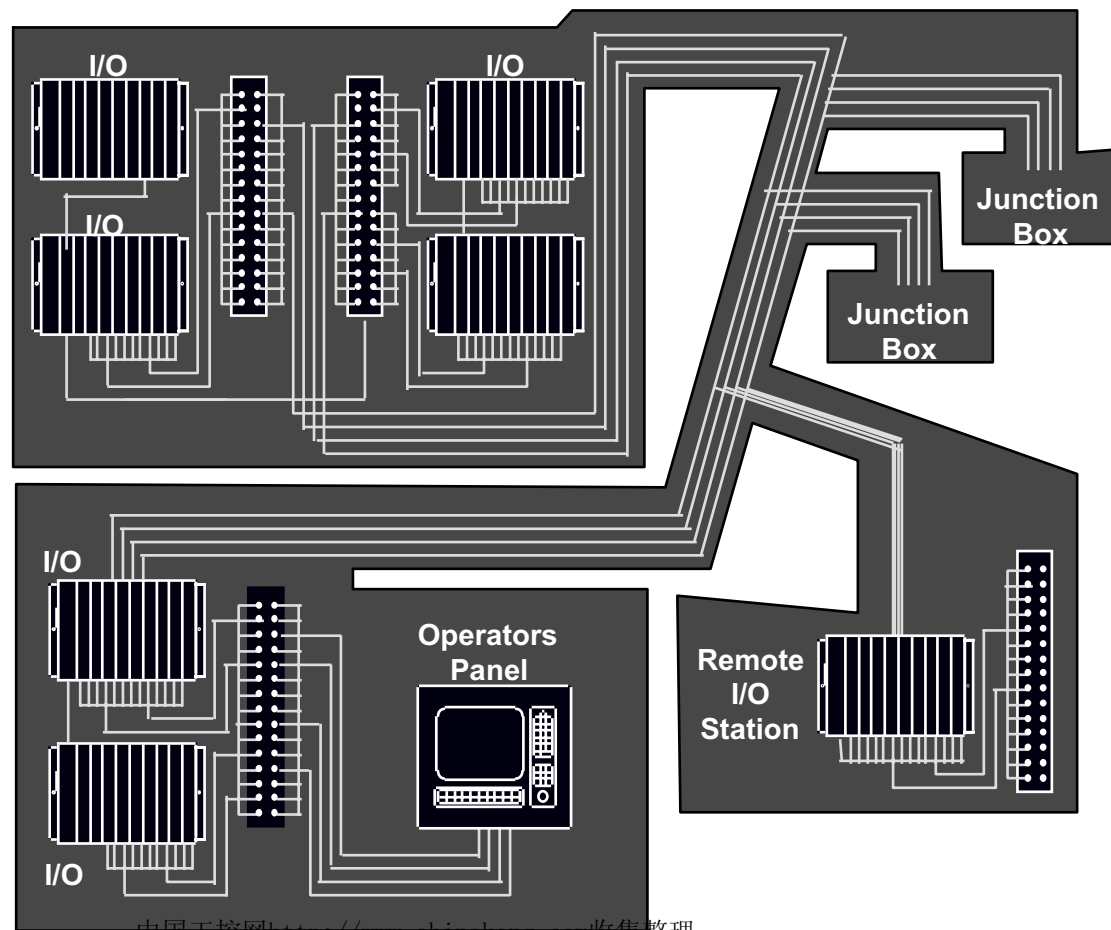
串行通讯模块

An Overview of Field Bus Communication for Series 90 PLCs

系列90 PLC的现场总线通讯

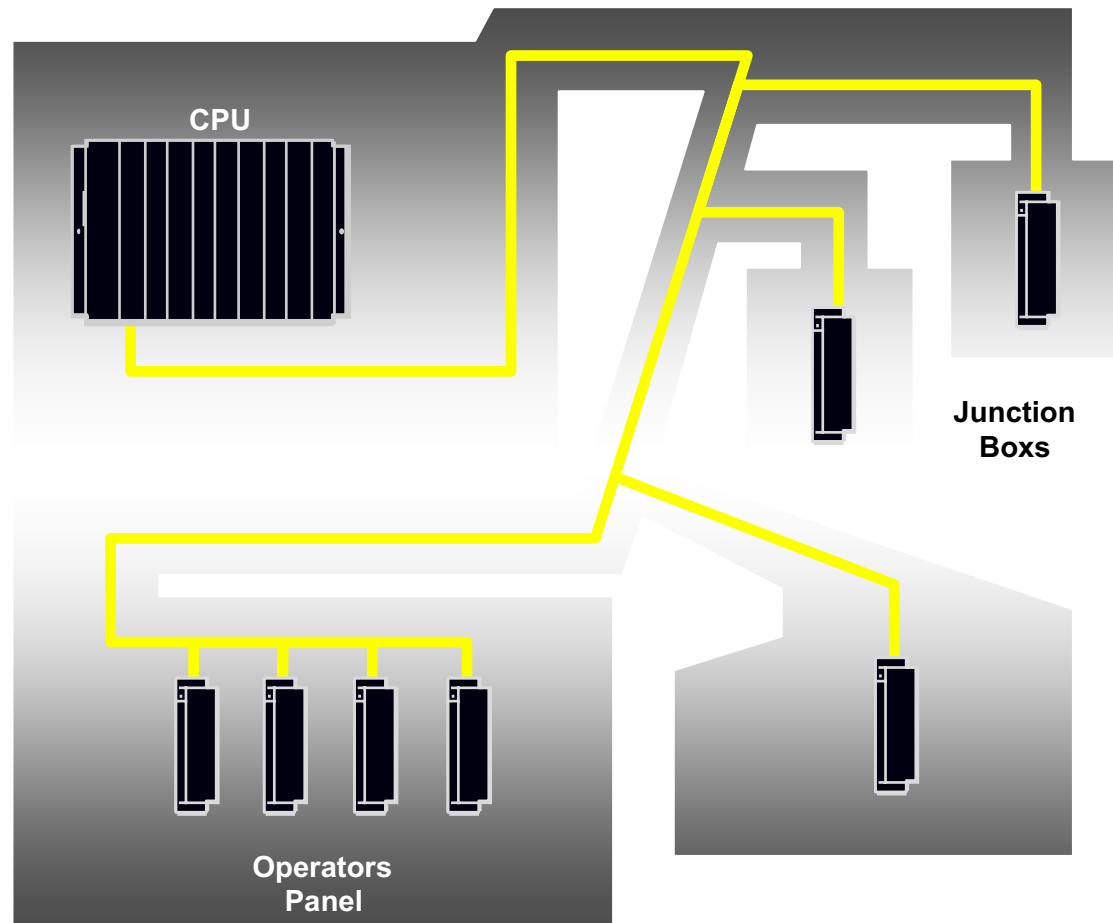
- 传统的集中型控制方案，需要大量的布线

成千上百
根布线电缆

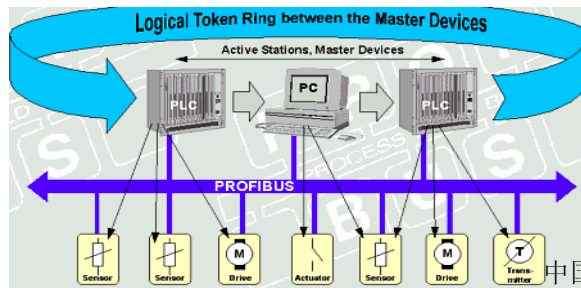
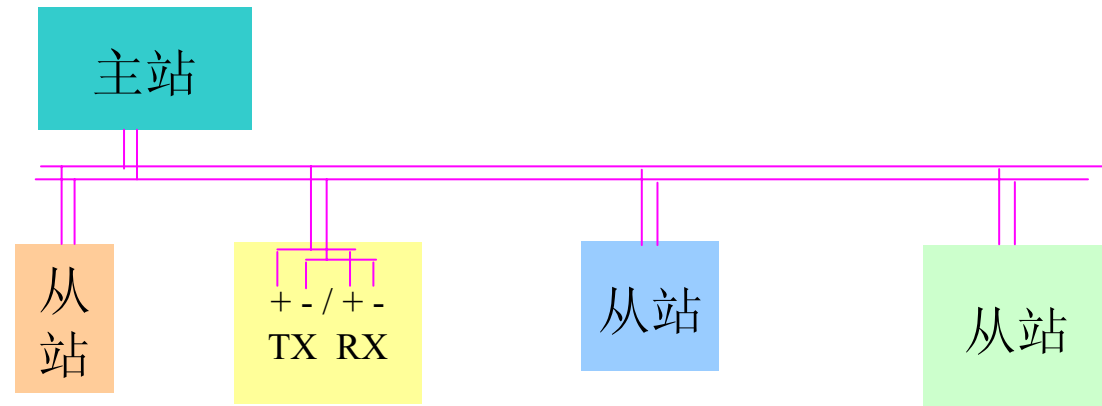


- 采用现场总线的控制方案，只需要一根双绞线

屏蔽双绞线



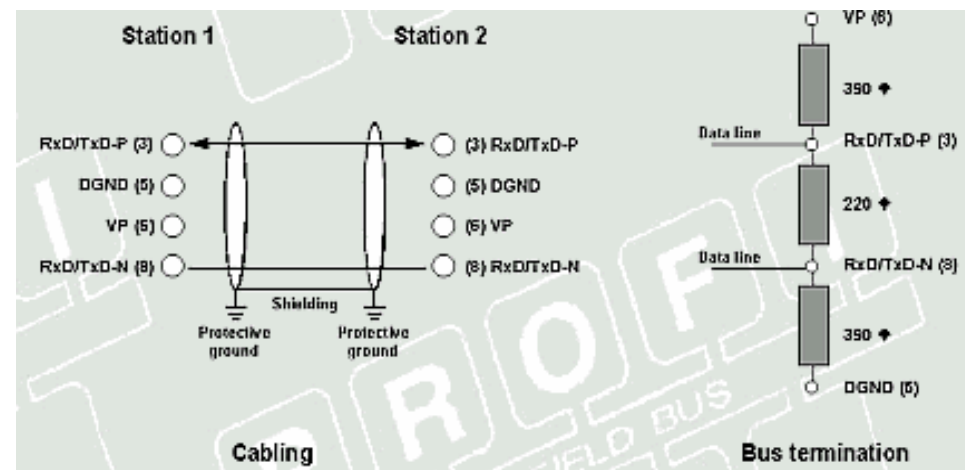
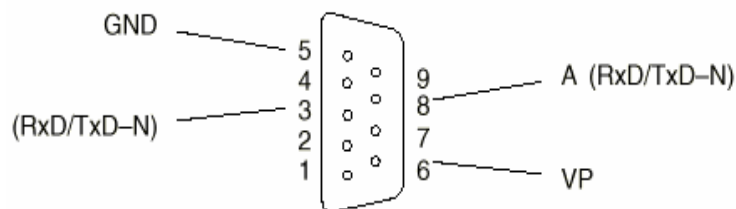
- Profibus在网络物理层采用RS-485或者星型光纤传输技术
- Profibus在网络传输层采用令牌+主从协议
- Profibus的三个协议子集：DP / FMS / PA的MAC帧兼容
- 多个子集共存
- 利用中继器扩展
- 开放的系统



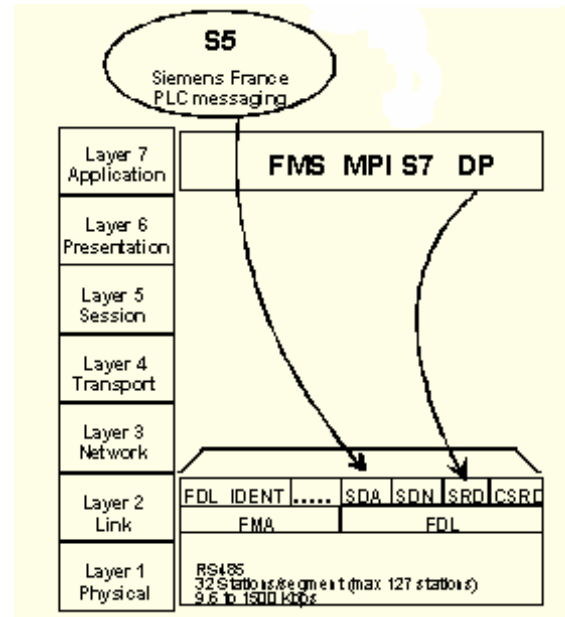
Baud rate (kbit/sec)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Distance/segment	1200 m	1200 m	1200 m	1000 m	400 m	200 m	100 m

Table 2: Distances based on transmission speed for type-A cable

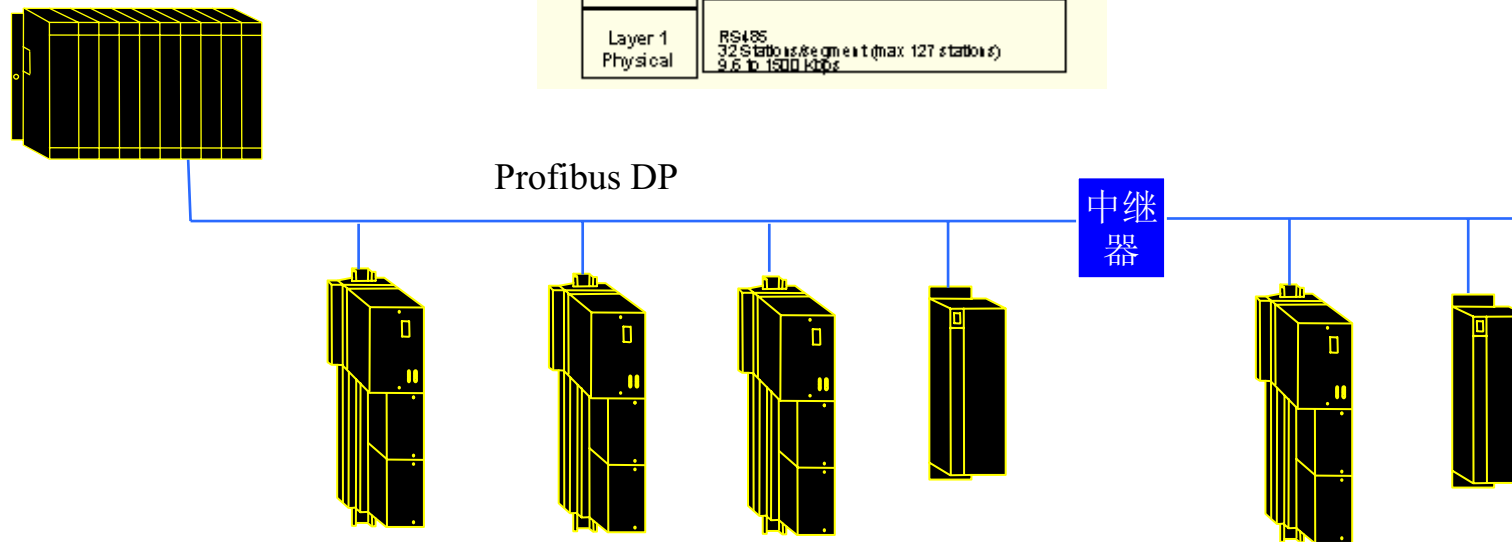
- DP与FMS均采用RS485传输技术
- 每个网站应提供9针D型连接器作为总线接口，实际有用的只有4根针
- 每个网站9针D型连接器中3号针串连在一起，8号针也串连在一起
- 总线电缆的两端须安装有源终端电阻来保证总线通讯的可靠



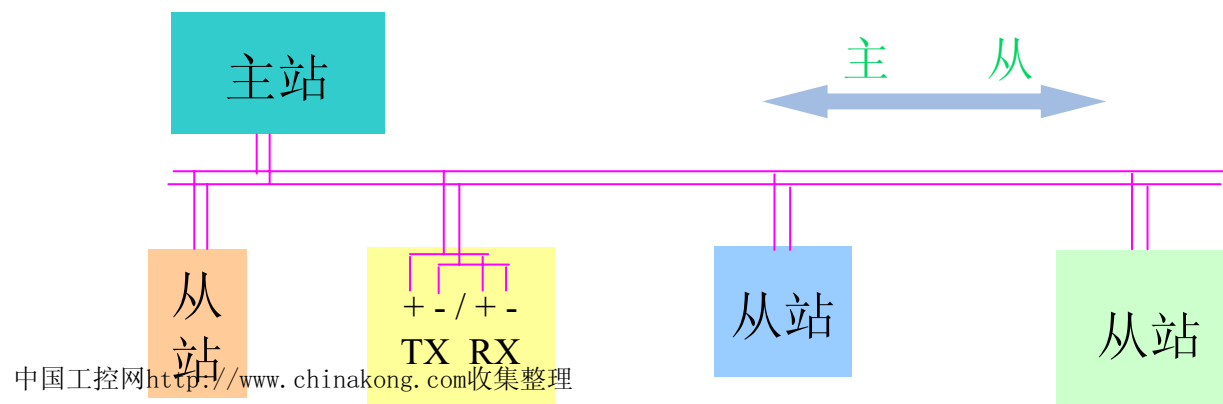
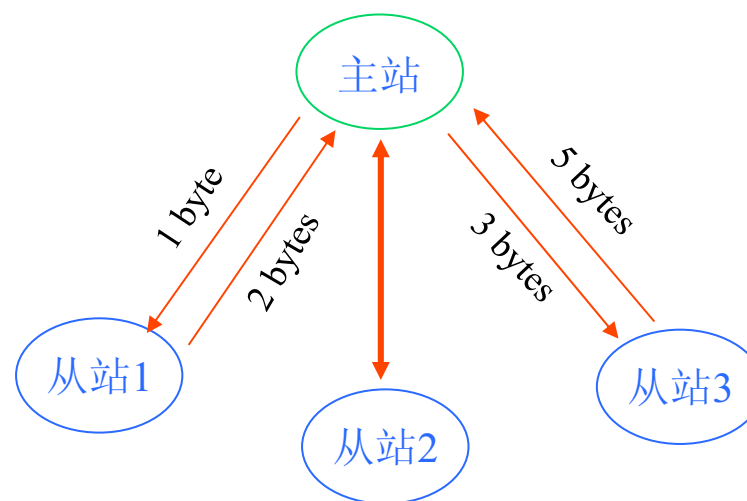
- 中继器(Repeater)的作用是将传输信号放大、整形，中继器的引入不可避免会引起位传输的延迟



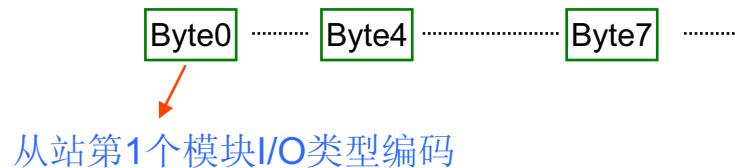
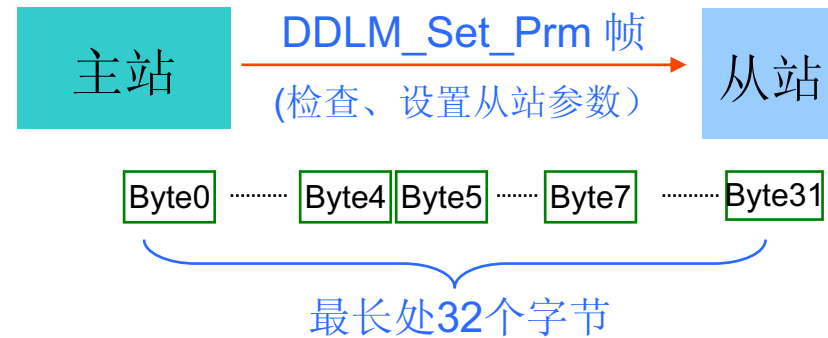
- SDA: 发送数据并要求回复确认
- SDN: 发送数据不要求确认
- SRD: 发送数据并要求对方再回送一段数据



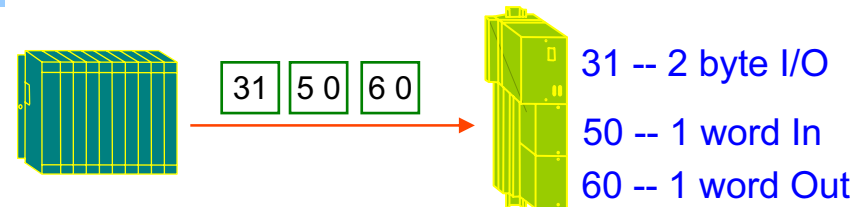
- Profibus DP 按照主从方式完成数据通讯
- 主站应知道所有从站的 I/O 配置信息，正常数据交换之前，主站要核对每个从站的配置
- 主站与从站之间以固定长度的格式交换数据
- 通常的总线循环周期在 10ms 左右
- GSD文件，“即插即用”



1. 主站向从站发DDLM_Set_Prm数据帧，最长32个字节
字节0 -- 字节7由系统生成，其中的字节4、5为从站的ID (PTO)
字节7以后由从站设备制造商定义
以上信息来自从站的GSD文件

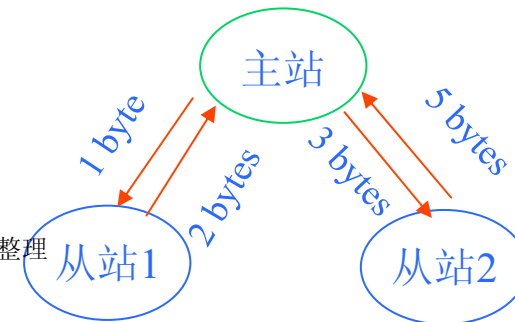


2. 主站向从站发DDLM_Chk_Cfg数据帧
从站的每个I/O模块占一个字节，字节的编码按Profibus定义



- 3.

主站与从站进入DDLM_Data_Exchange方式，调用SRD服务



典型GSD文件分析

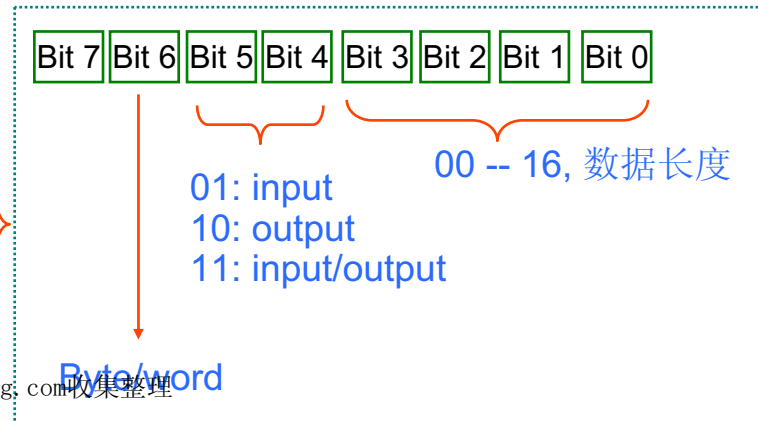
```
GSD_Revision = 1  
Vendor_Name = "GE Fanuc"  
Model_Name = "Field Control BIU"  
Revision = "3.20"  
Ident_Number = 0x0534
```

从站的识别码(ID)

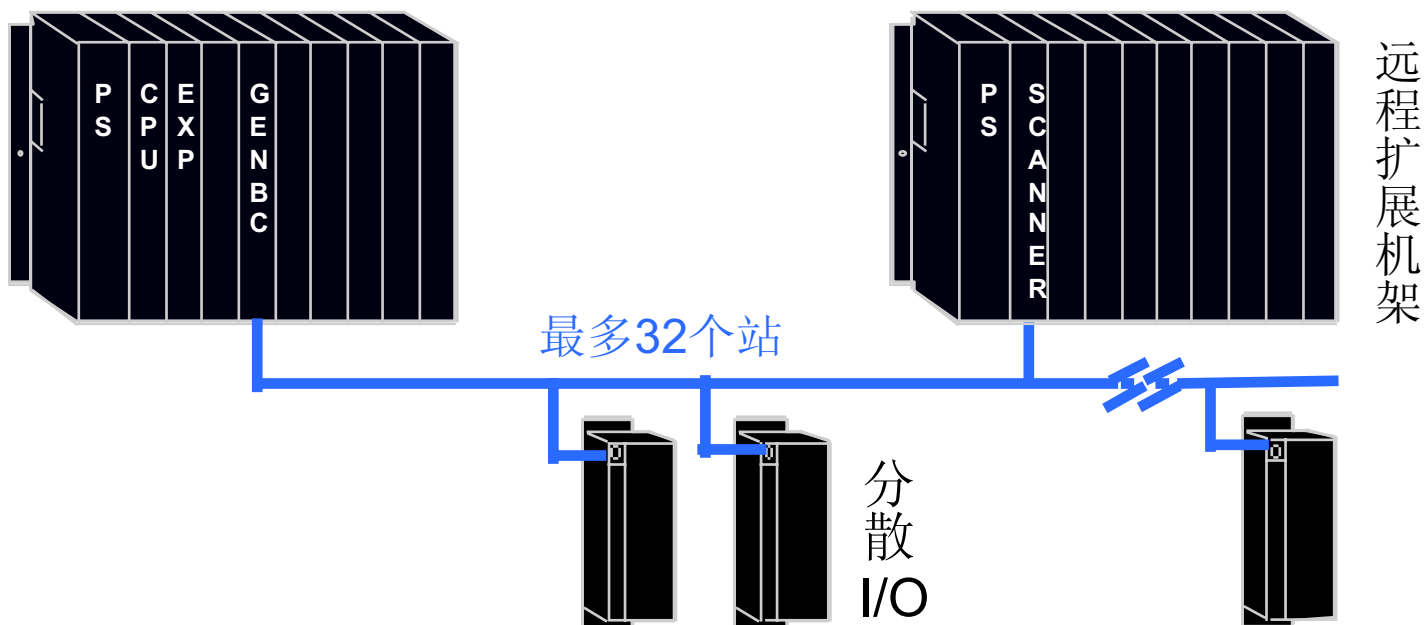
```
Modular_Station = 1  
Max_Module = 17 ; Max Number of I/O modules connected to the slave  
Max_Input_Len = 130 ; Max length = max length of Input Buffers transmitted to modules  
Max_Output_Len = 130 ; Max length = max length of Output Buffers transmitted to modules  
Max_Data_Len = 260 ; The sum of Input and Output buffer  
Max_Diag_Data_Len = 9  
Slave_Family = 3  
User_Prm_Data_Len = 2  
User_Prm_Data = 0x00,0x01 ; Motorola Mode , to switch to Intel change last entry 0x01 to 0x00
```

从站设备制造商定义的参数

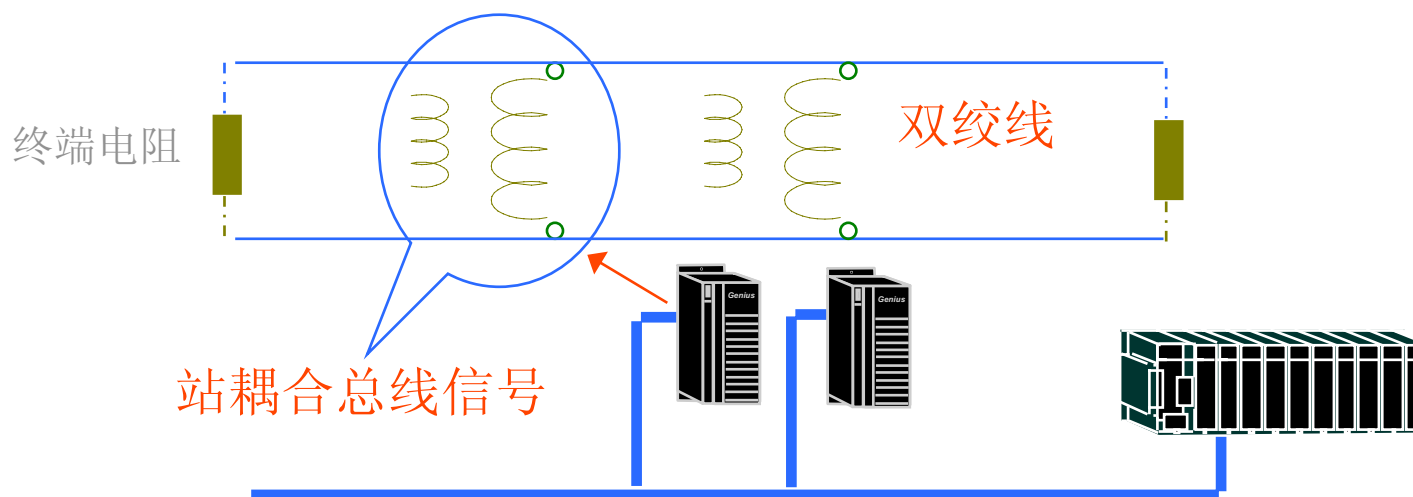
```
Module = "IC670PBI001 Profibus BIU Slot0" 0x31  
EndModule  
Module = "IC670MDL643,5/12VDC,In,16pt" 0x50  
EndModule  
Module = "IC670MDL640,24VDC,In,16pt" 0x50  
EndModule
```



- Genius 即是一种现场总线型的通讯网络
- 令牌环的传输机制，对等网络 --- 每个站都可获得令牌
- 常用双绞线，也可使用光纤传输

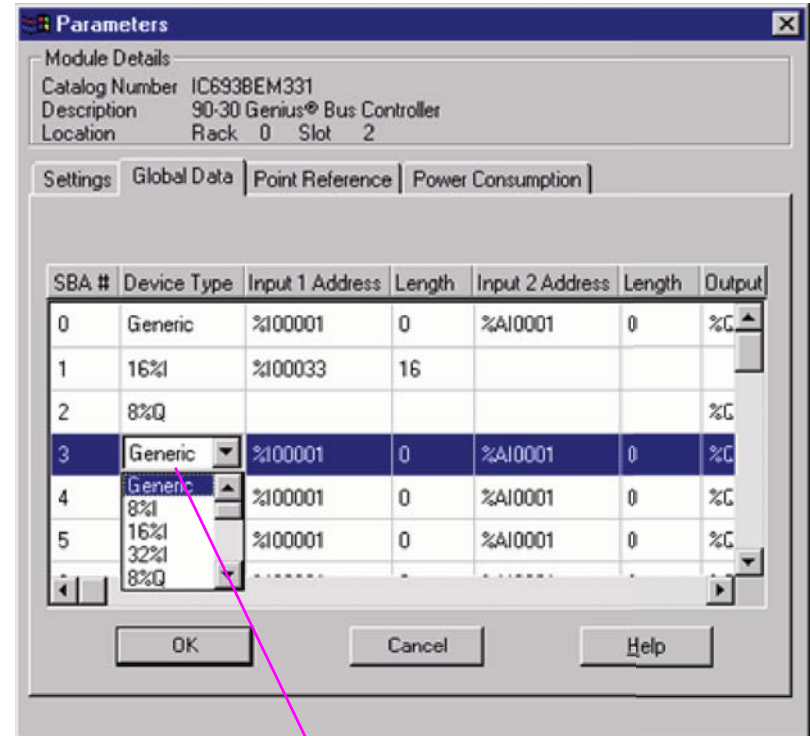
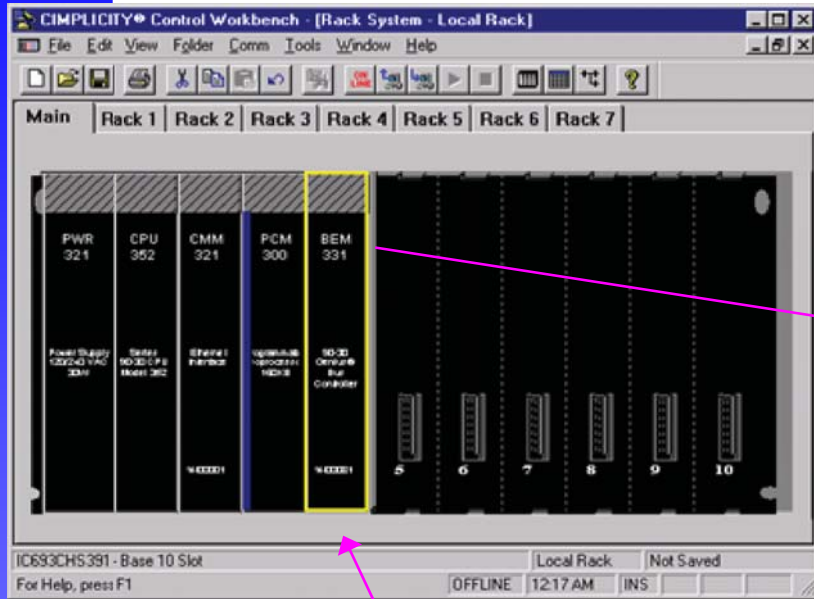


- Genius 总线采用调频信号 (FSK) 调制方式
- 常用波特率：153.6K，76.8K，38.4K
- 使用双绞线，最大传输距离 2.3 公里
- 多点连接，不需要专用的连接器将站设备接入



系列90 PLC 现场总线通讯

GE 工业系统集团



Genius通讯是通过态建立的，远程I/O地址也是组态分配的

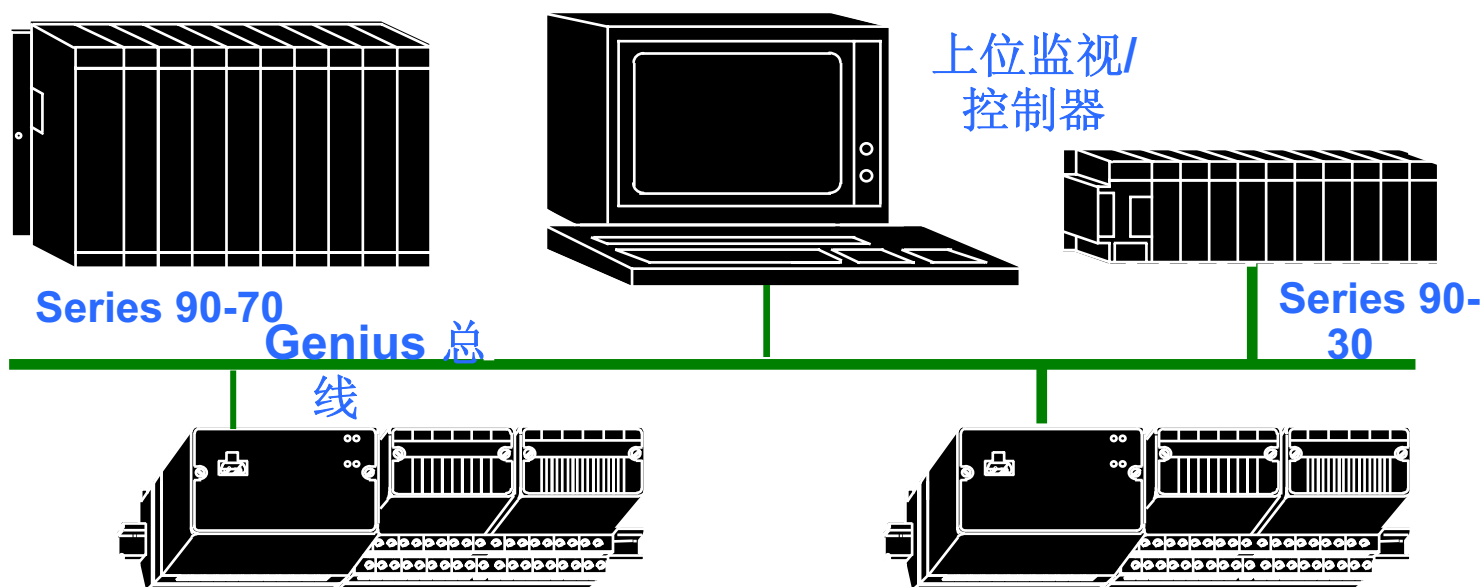


- Genius I/O 模块独立、分散安装
- 8 / 16 / 32 I/O 通道
- 可组态每个通道是 输入 还是 输出
- 强大的诊断功能
- IP 65 防护等级



- Field Control 相比 Genius I/O 模块，具有 I/O 容量大、带本地逻辑处理功能等优点

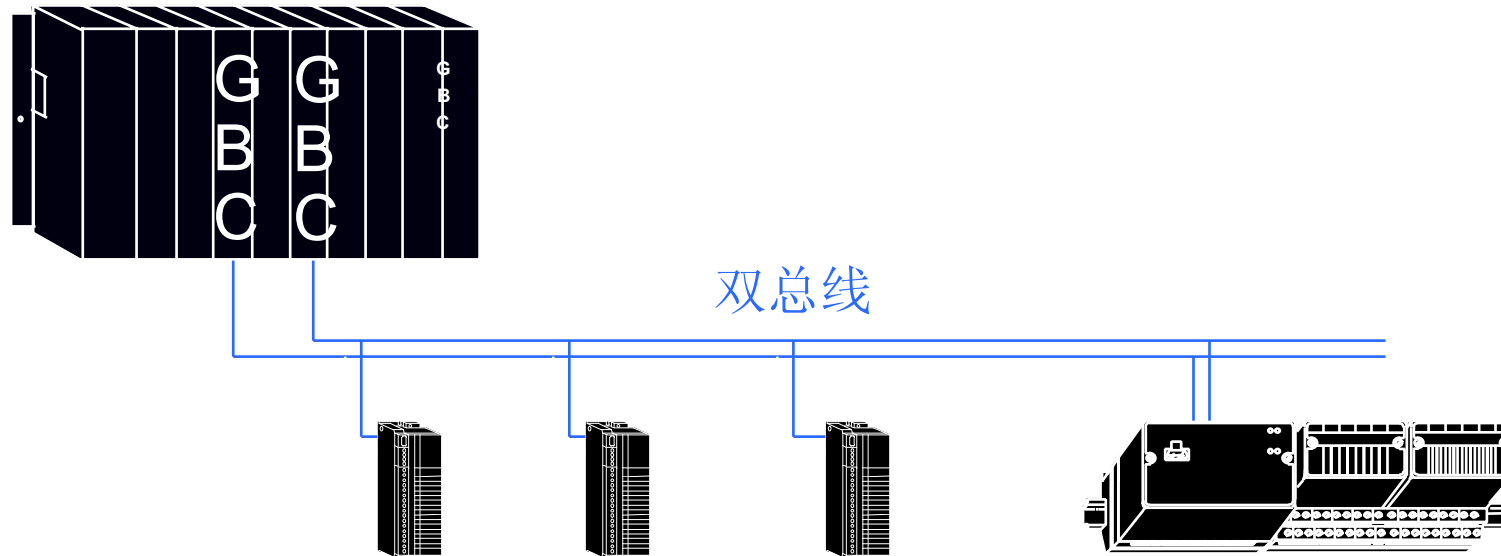
Field Control™ 系统构成



减少接线成本

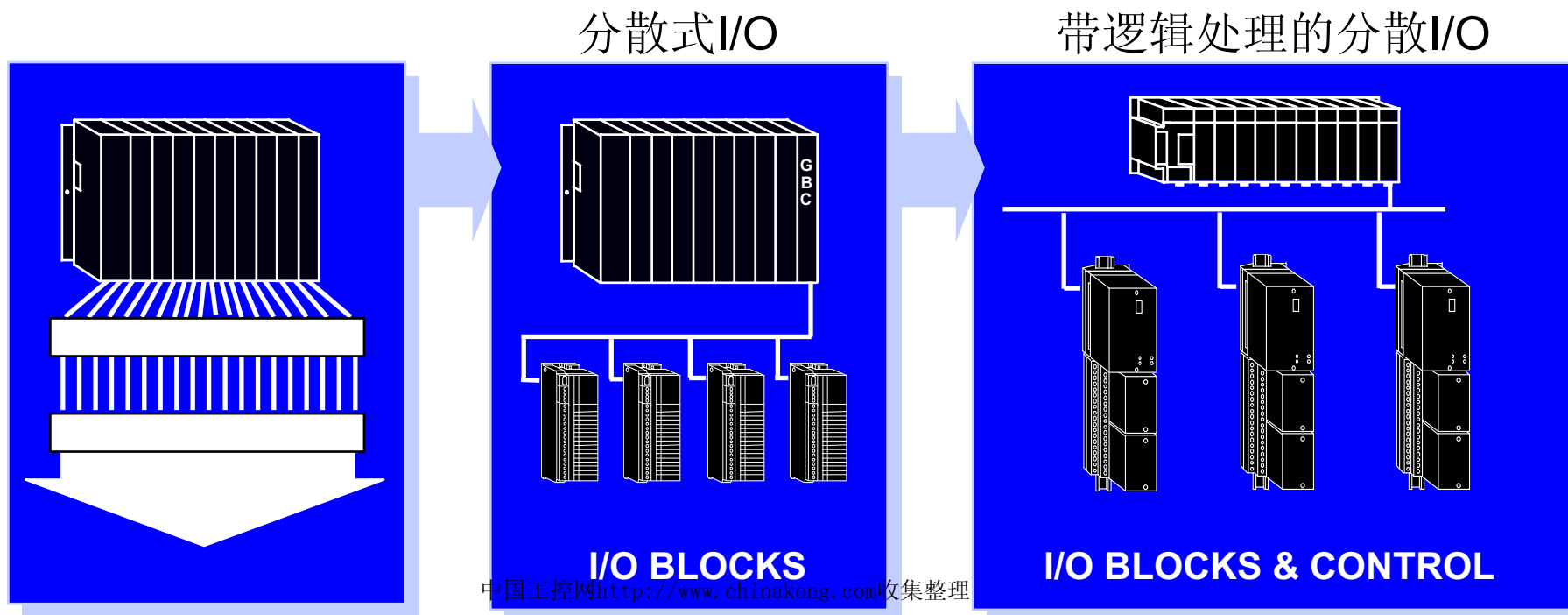
Field Control I/O





- Genius 通讯支持双总线：PLC插有两块GBC，带出两根双总线
- 每个I/O模块都挂在两根总线上，两根总线互为备用

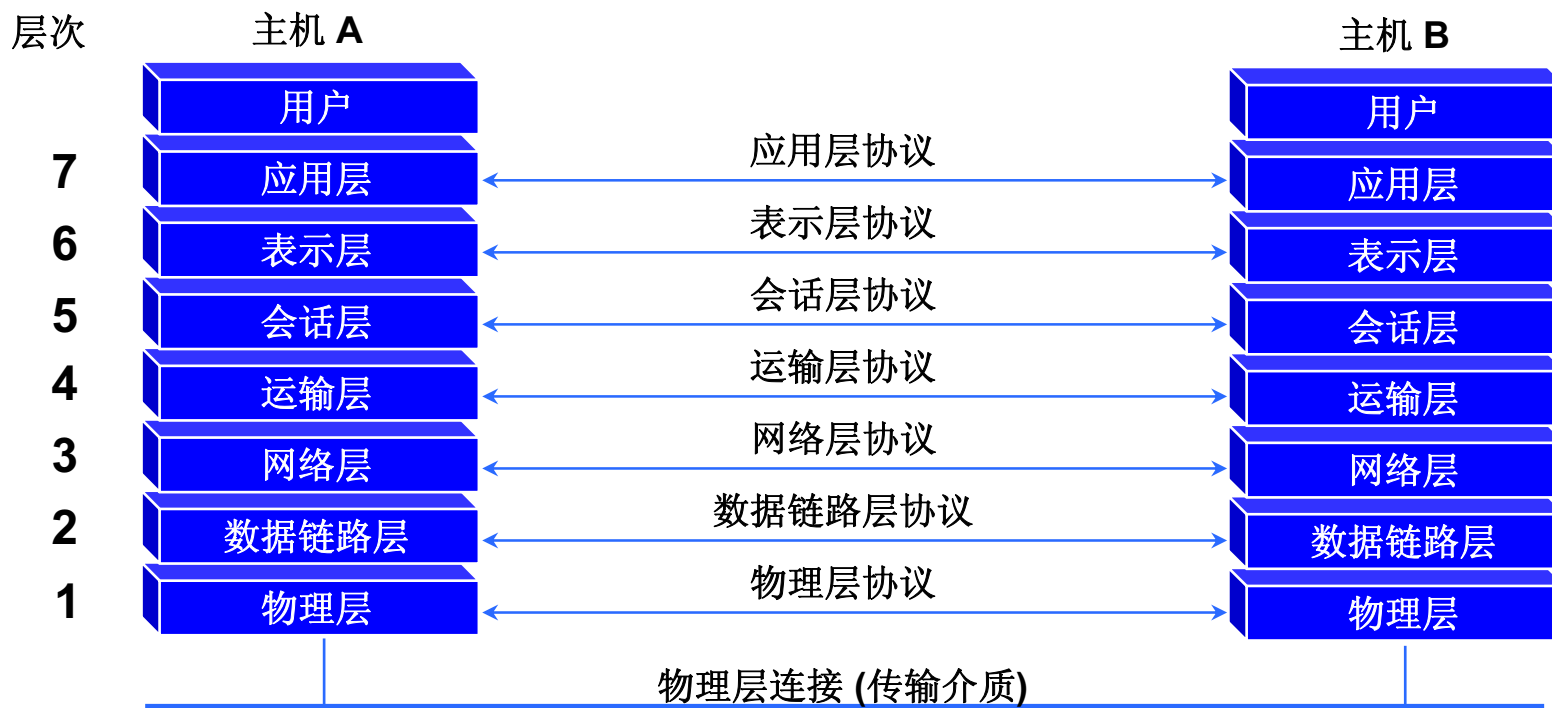
- 系列 90 PLC 支持的其他现场总线通讯
 - Interbus-S
 - LonWorks
 - World Fip
 - Device Net
 - Profibus



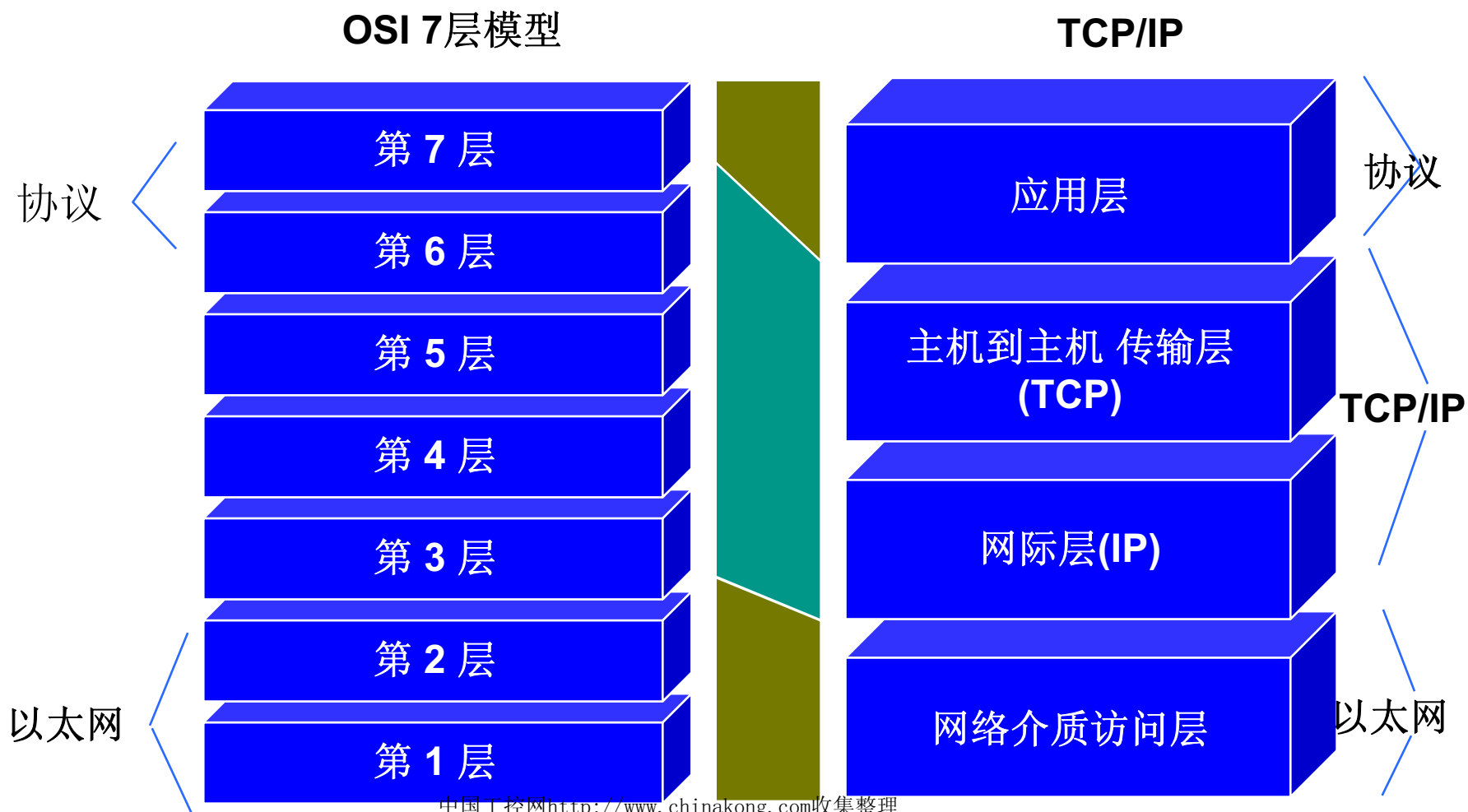
An Overview of Ethernet Products for Series 90 PLCs

系列90 PLC的以太网通讯

- ISO(国际标准化组织)定义的OSI(开放系统互连)参考模型 包含如下七个层次:



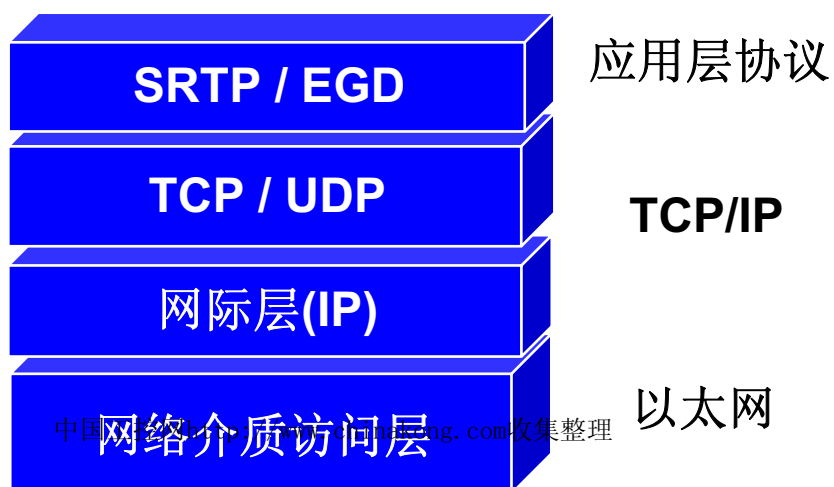
- TCP/IP 没有实现 OSI 的全部 7 层结构



- TCP/IP 并没有定义应用层(第七层)协议
- TCP 层(第四层)的向上接口仅仅定义了要被传输的数据的数量, 而不是数据的具体内容
- 因此, 也就没有针对工厂设备之间数据交换的信息报文协议
- SRTP 提供与 SNP 协议一样的、快速的、高效的主/从通讯功能, 可实现与PLC的数据交换和编程
- EGD --- 以太网全局数据(Ethernet Global Data), 建立在UDP之上

Modbus TCP/IP
(将来)

GE Fanuc以太网
通讯模型

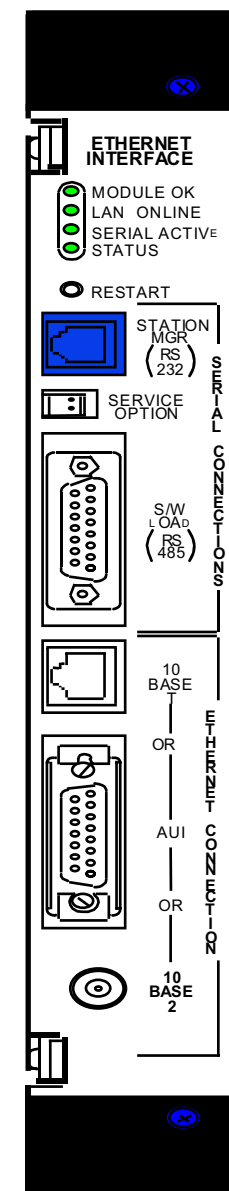
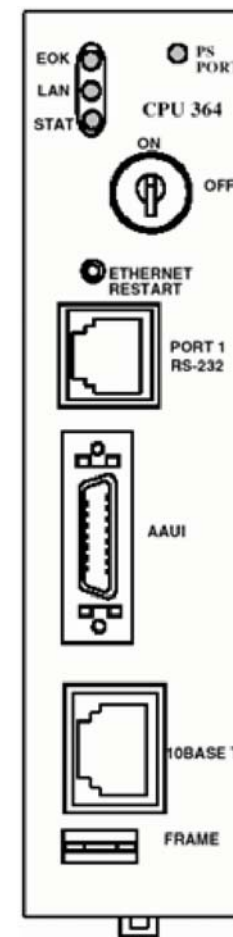


GE Fanuc 的以太网模块

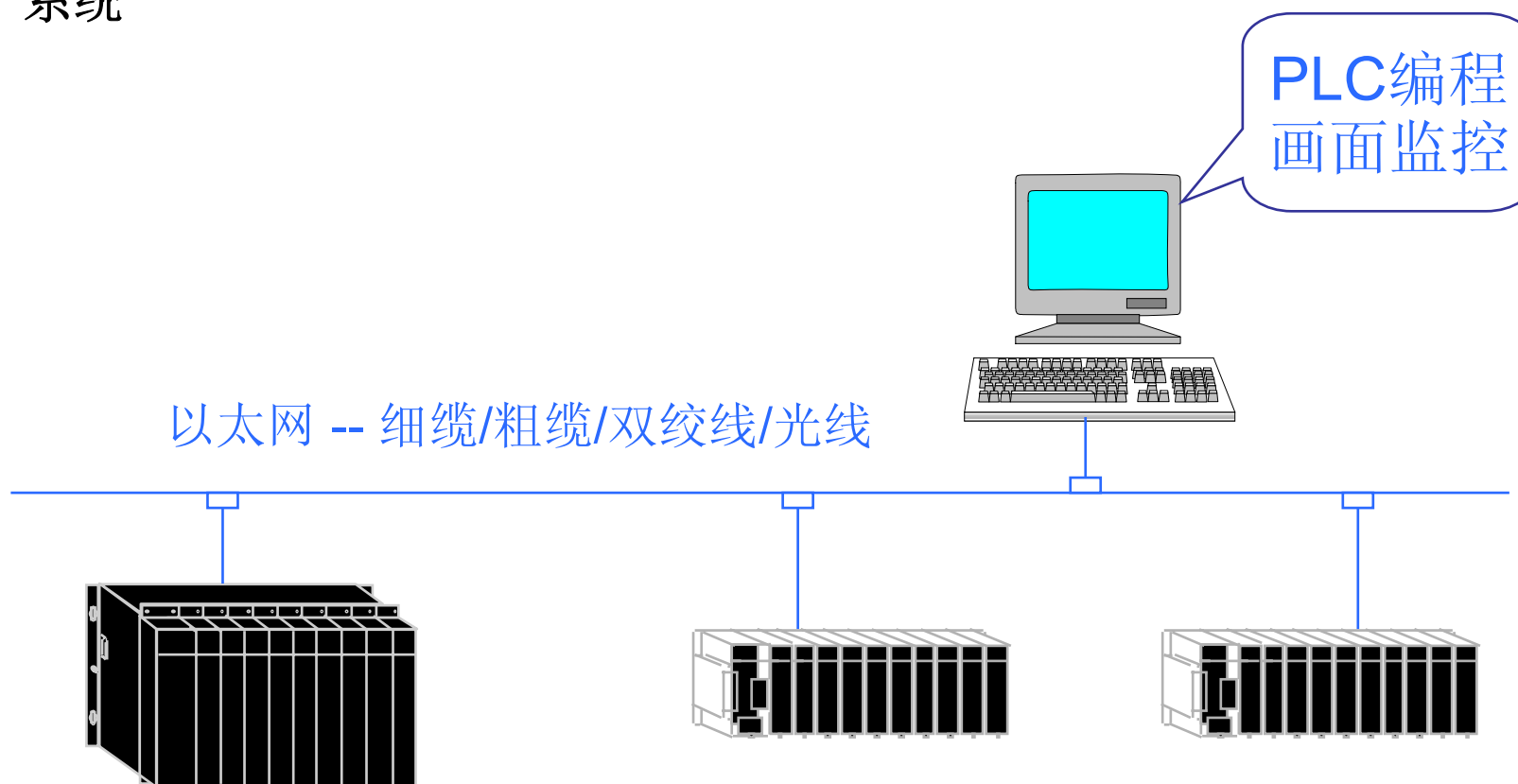
GE 工业系统集团

- 80486 33MHz 微处理器
- 3M 内存
- 集成有BNC/10base2, 10baseT 和15针 AUI 接口
 - 用户可提供外接的收发器
- 集成有RJ-11 的 RS232 接口
 - 用于连接本地的站管理软件(诊断口)
- 集成有15针的 RS-485 接口
 - 用于向模块下载新的系统程序
- 4 个LED状态指示灯

CPU364



- **GE Fanuc 的 PLC** 可连接到标准的以太网（符合 **802.3**）中
- 以太网通常用于大量的数据的传送、大量设备的接入
- 通常，以太网用于计算机和 **PLC** 之间的数据交换，构成生产过程监控系统



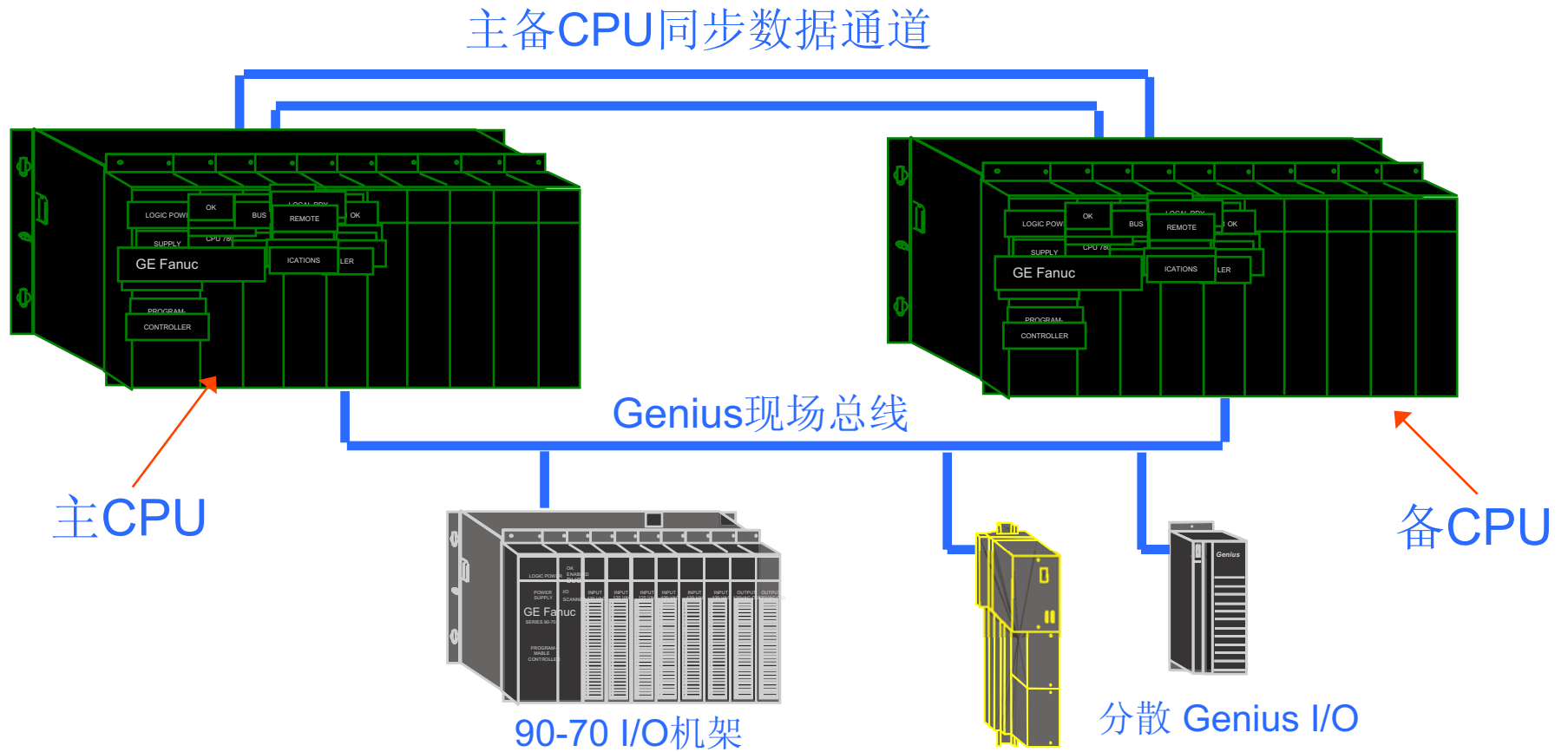
GE Fanuc PLC

Hot Standby and Redundancy

系列90 PLC的热备冗余系统

90-70 热备冗余系统

GE 工业系统集团



系统特点：双机热备、CPU之间数据同步、I/O信号可以分散处理、构成分布式网络

中国工控网<http://www.chinakong.com>收集整理

三选二 --- 三重化系统 GMR

GE 工业系统集团

