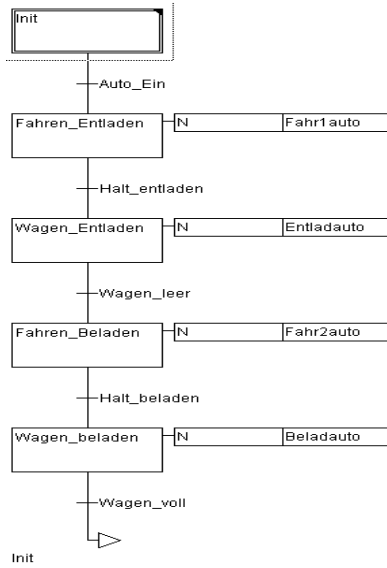




ABB控制系统软件 培训教程—AC500

ABB（中国）有限公司



ABB控制系统软件—Codesys简介

- **Codesys** 是全球最著名的软PLC内核软件研发厂家德国的3S（SMART, SOFTWARE, SOLUTIONS）公司的一款与制造商无关IEC 61131-3标准编程软件。
- **Codesys** 支持完整版本的IEC61131-3标准的 编程环境，支持标准的六种编程语言。是一个标准的软件平台，被很多硬件厂家支持，可编程超过150家OEM生产的自动装置。**CoDeSys**提供了许多组合产品的扩充，诸如各种不同领域的总线配置程序、完全的目测化和运动控制系统。除了支持PLC编程，还支持总线接口，驱动设备（特别是伺服，数控），显示设备，IO设备等编程，下面列举国内应用比较多的一些硬件：
 - 1、和利时G3 PLC
 - 2、ABB AC500PLC
 - 3、Wago的控制器
 - 4、芬兰EPEC控制器
 - 5、BECKOFF的控制器
 - 6、Inter Control 控制器，显示器
 - 7、ifm的控制器，接口设备
 - 8、Festo的FEC控制器
 - 9、施耐德伺服TLC63

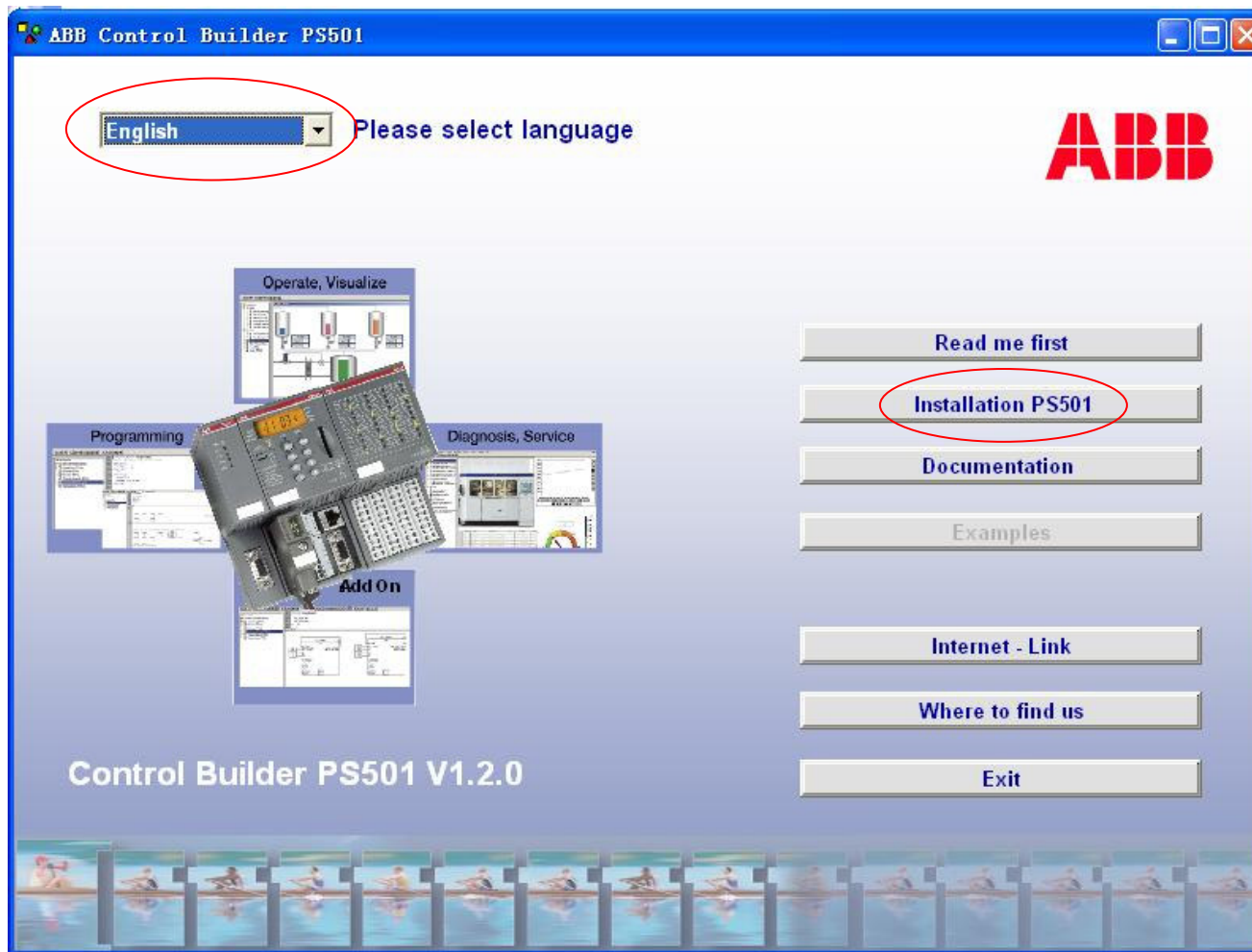
大家可以看到：支持**Codesys**的厂家,往往是相关专业领域较突出的厂家

AC500 Control- Builder编程软件: Codesys

第一章

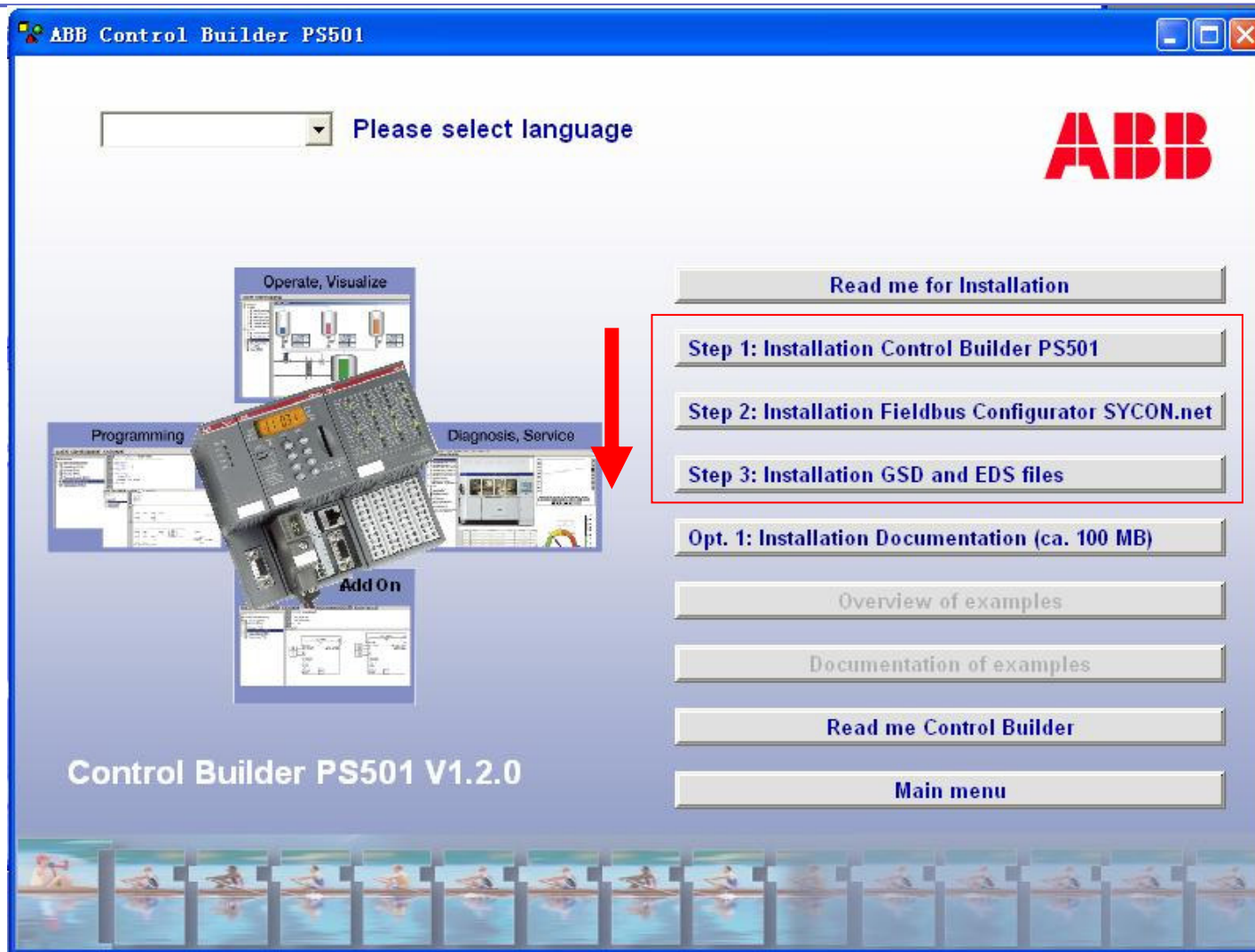
软件安装

软件安装 Advant Controller 500



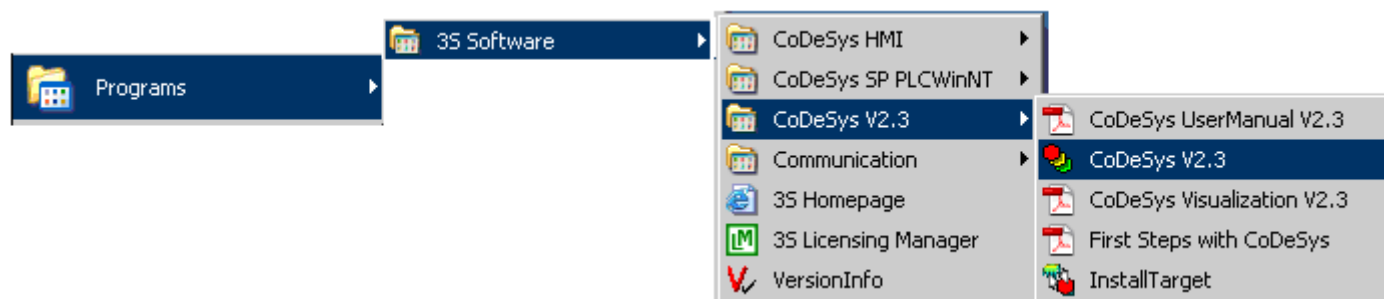
- 选择语言English
- 点击“Installation PS501”按钮

软件安装



- 按指示步骤依次安装PS501

软件启动



AC500 Control- Builder编程软件: Codesys

第三章

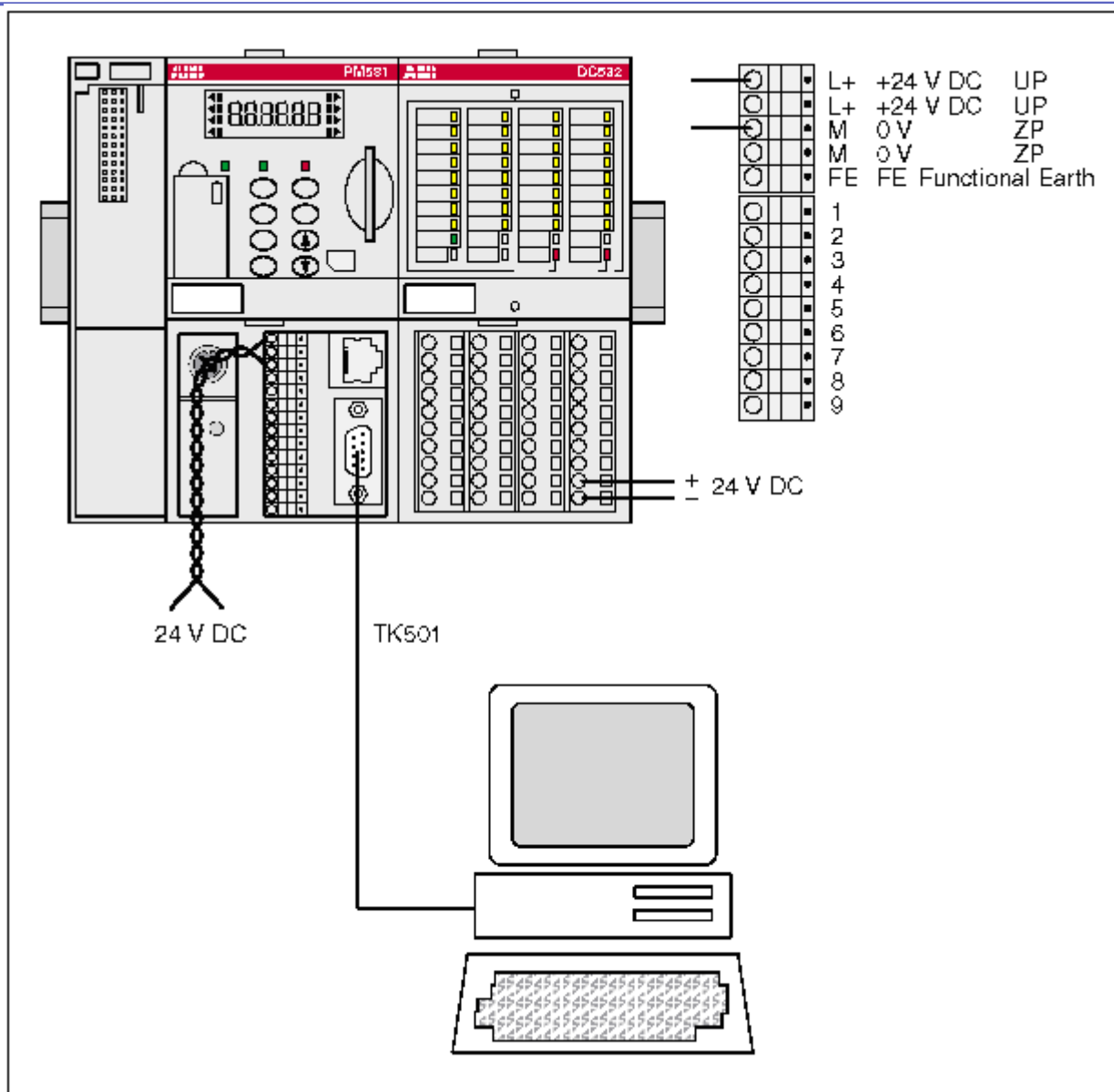
用户界面

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第二章

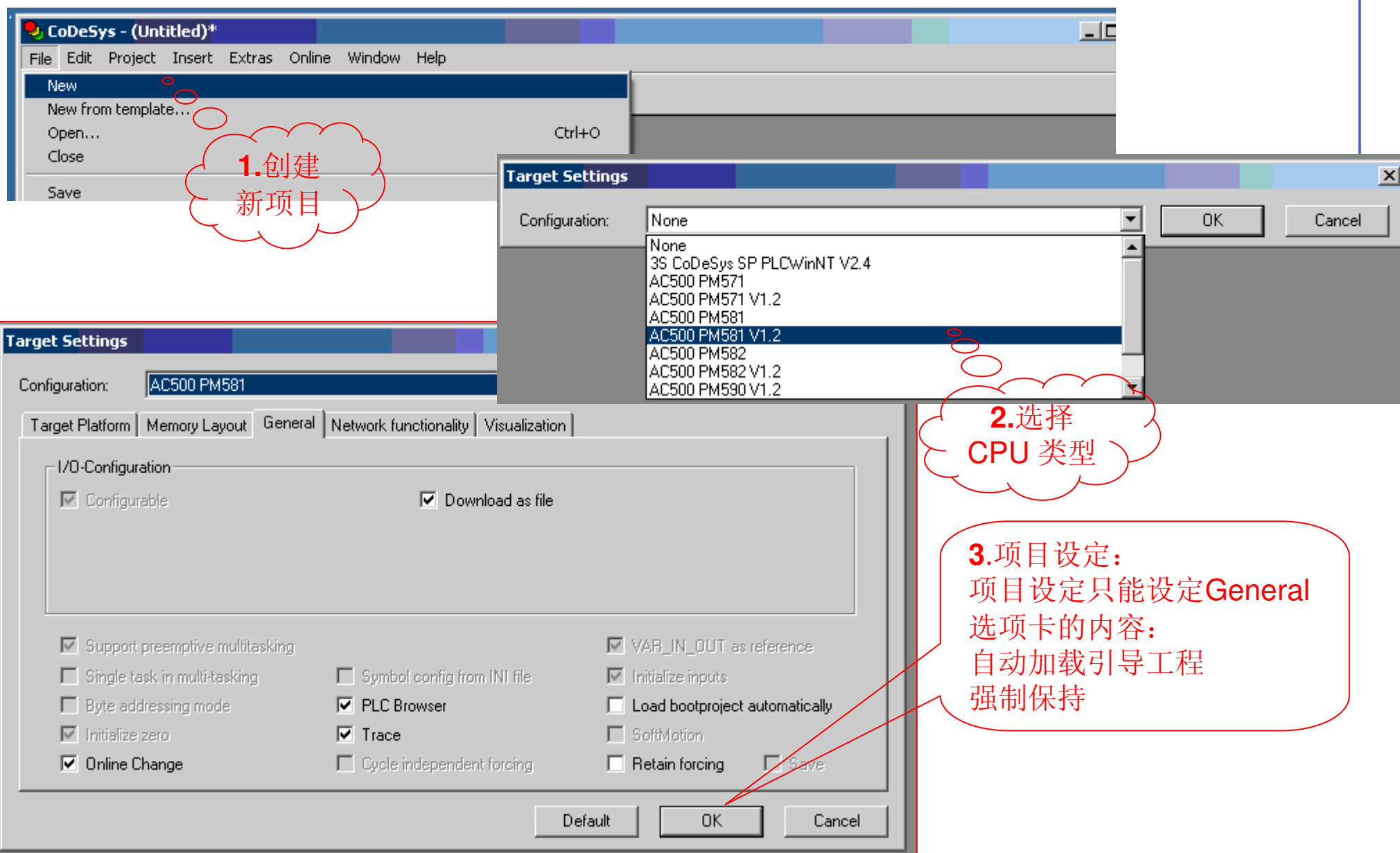
快速入门

如何创建一个AC500工程

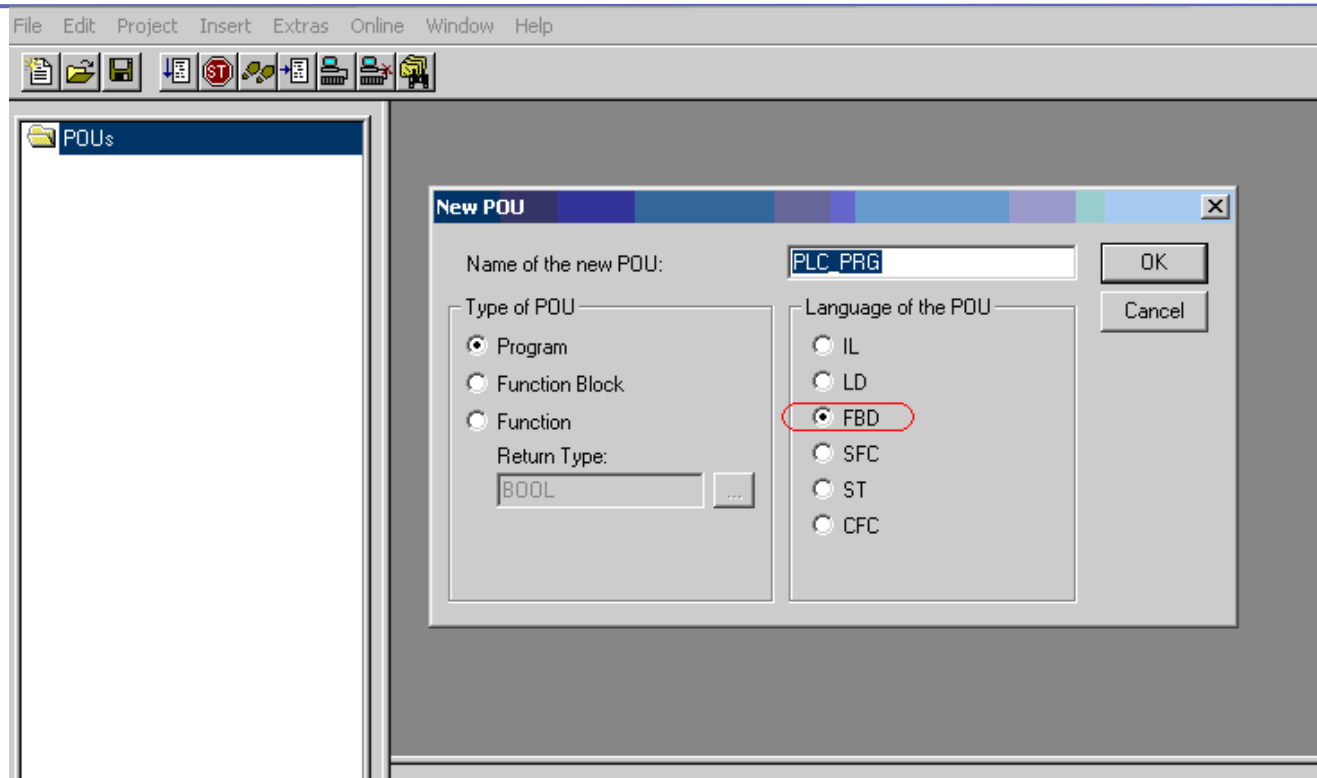


- ◆ 一个CPU单元（PM581-ETH）和一个CPU底板（TB511-ETH，带一个扩展通讯槽）。
- ◆ 一个数字量I/O模块DC532（16点数字量输入，16点数字量输入/输出可设置）。
- ◆ 一个24V DC 电源。
- ◆ 一个安装了PS501 软件的可以用来编辑程序的计算机。
- ◆ 一根电缆（TK501 5m）用来连接CPU和计算机的串口编程电缆。

如何创建一个AC500工程



如何创建一个AC500工程



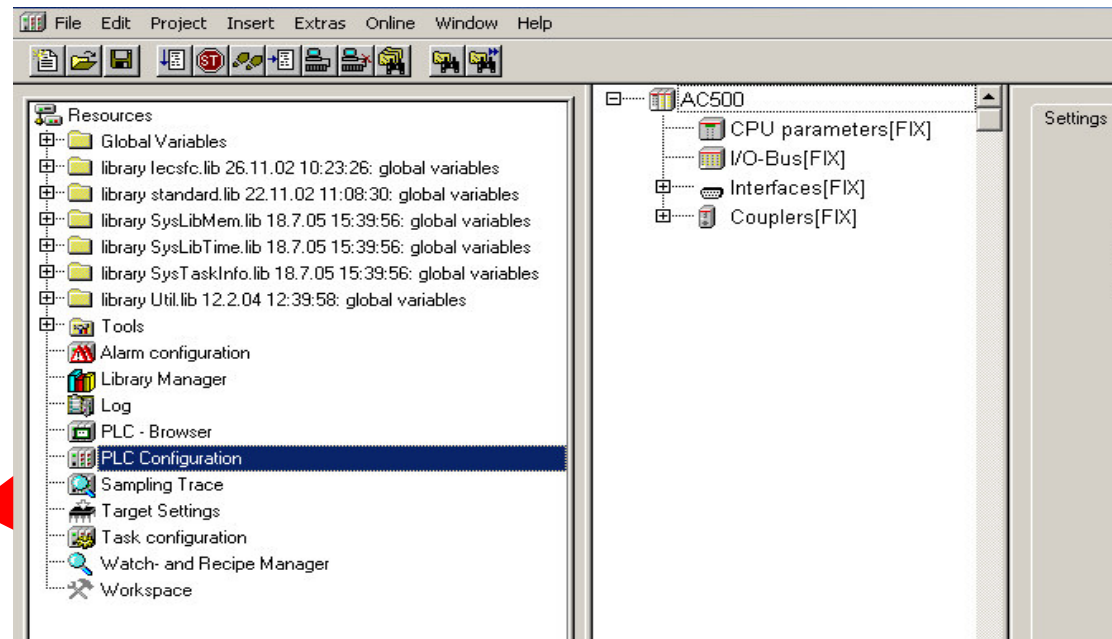
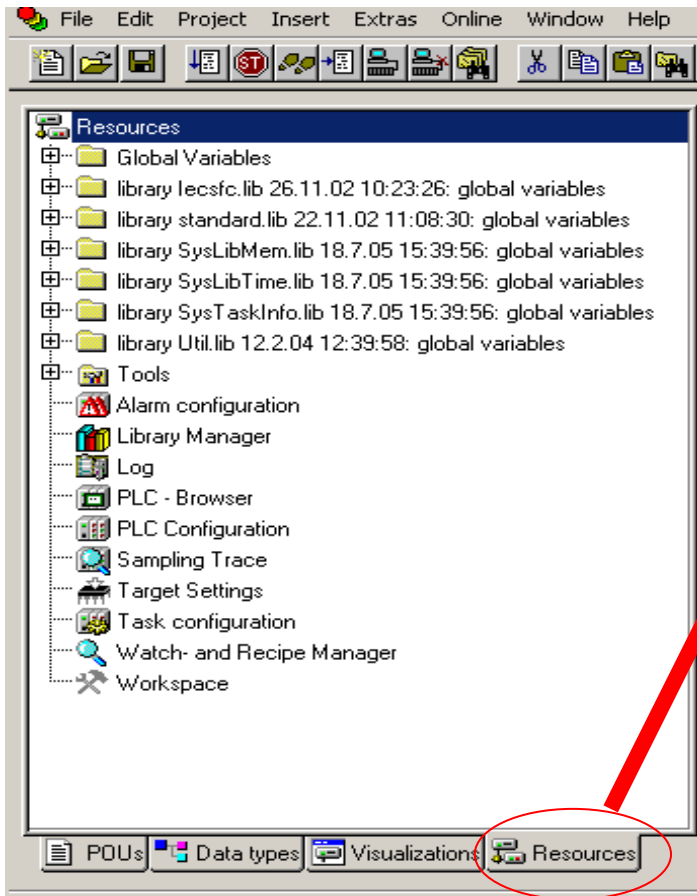
- 默认自动生成命名为PLC_PRG，类型为Program的POU在项目不需要进行任务配置的情况下，PLC_PRG默认为主程序，不能删除和更改命名！
- PLC_PRG默认的执行模式为周期执行，周期时间为10ms。
- 可以选择PLC_PRG的编程语言（以FBD语言为例）。

如何创建一个**AC500**工程

■ 工作站设定，通过**Project/Options**访问

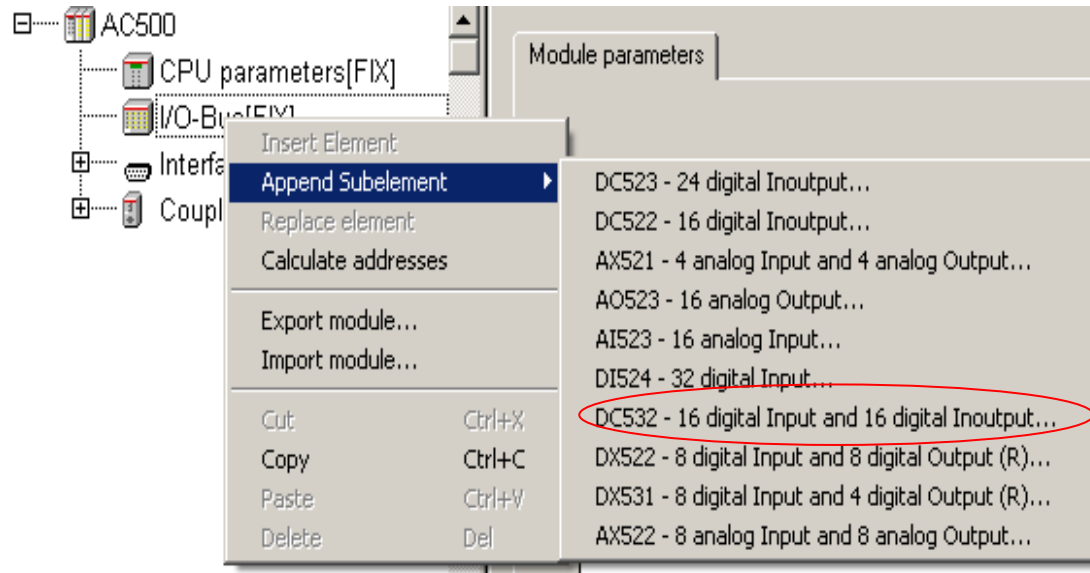
- Load&Save 下载和保存
- User information 用户信息
- Editor 编辑器
- Desktop 桌面
- Colors 颜色
- Directories 目录
- Log 日志
- Build 编译
- Passwords 密码
- Source download 源代码下载
- Database-connection 数据库连接
- Macros 宏

如何创建一个AC500工程—硬件组态



1. 在Object Organizer中选择Resource选项卡
 2. 双击PLC Configuration，在中间出现的窗口中进行设置
- I/O-Bus: 本地I/O配置
 - Interfaces: CPU底板上集成端口设置
 - Couplers: 通讯端口和扩展通讯模块设置
 - 选中不同的项目，在右侧Module Parameters窗口中可进行参数设定

如何创建一个AC500工程—本地I/O配置



- 选择I/O - BUS [FIX] 选项，点击鼠标右键，进行I/O模块的选择
 - 选择Append Subelement，就可添加相应的I/O模块(e. g:DC532)
- 在CPU本地最多可以添加10个I/O模块

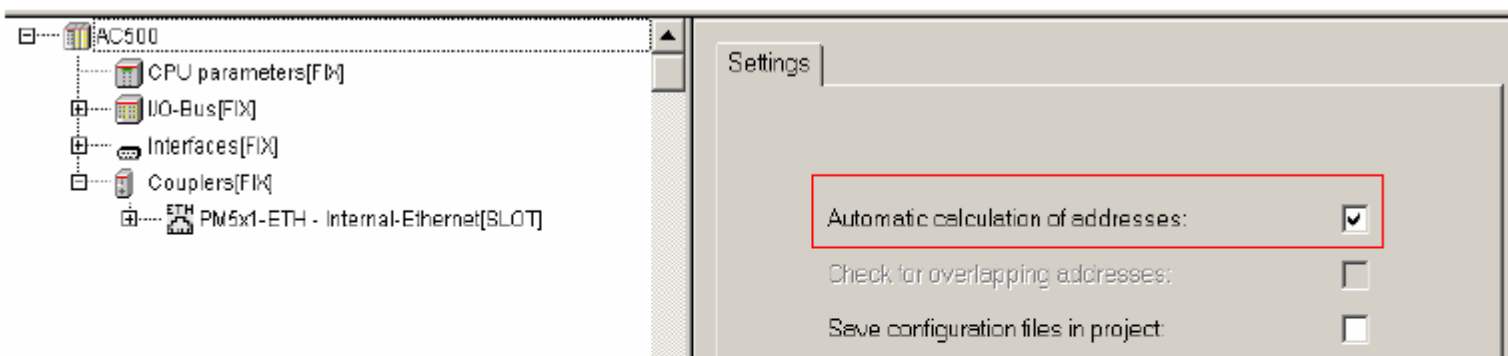
如何创建一个AC500工程—本地I/O配置

The screenshot displays the ABB Studio 5000 software interface. On the left, the project tree shows the hierarchy: AC500 > I/O-Bus[FIX] > DC532 - 16 digital Input and 16 digital Output. The 'Module parameters' dialog box is open, showing a table of parameters for the selected module.

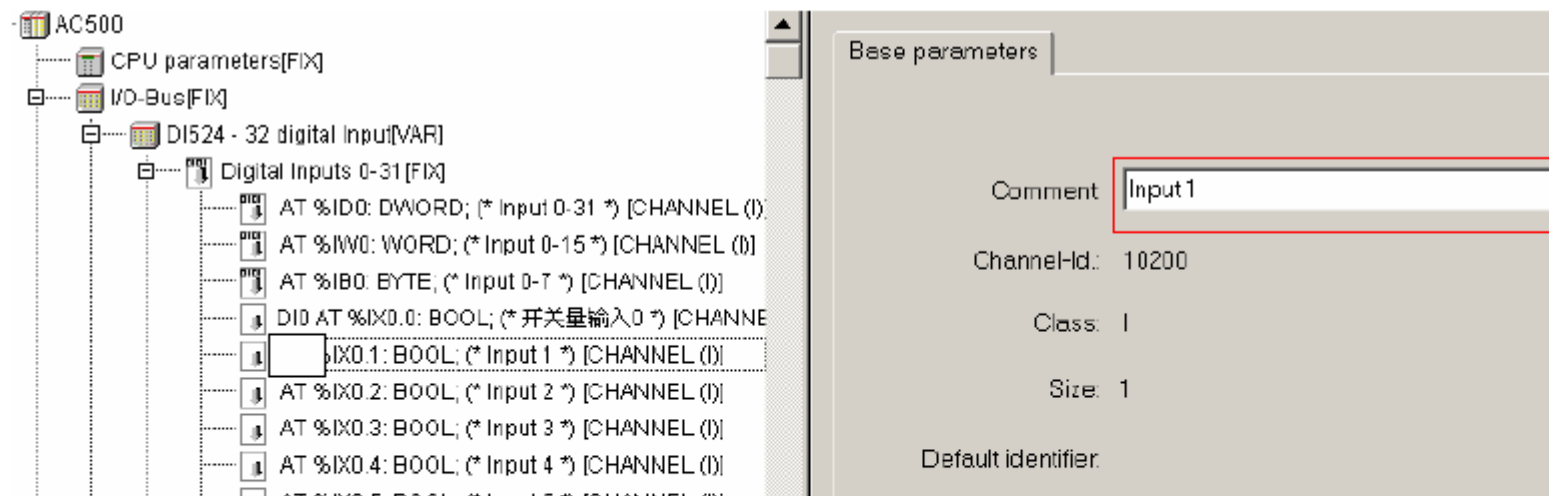
Index	Name	Value	Def...
2	Ignore module	No	No
4	Check supply	On	On
5	Input delay	8 ms	8 ms
6	Fast counter	1 ms	0-No ...
7	Detection short circuit at outputs	8 ms	On
8	Behaviour outputs at communicati...	Off	Off
9	Substitute Value	32 m	0

- 点击已添加的模块。可以对相应的模块参数进行设定

如何创建一个AC500工程—本地I/O寻址和变量定义

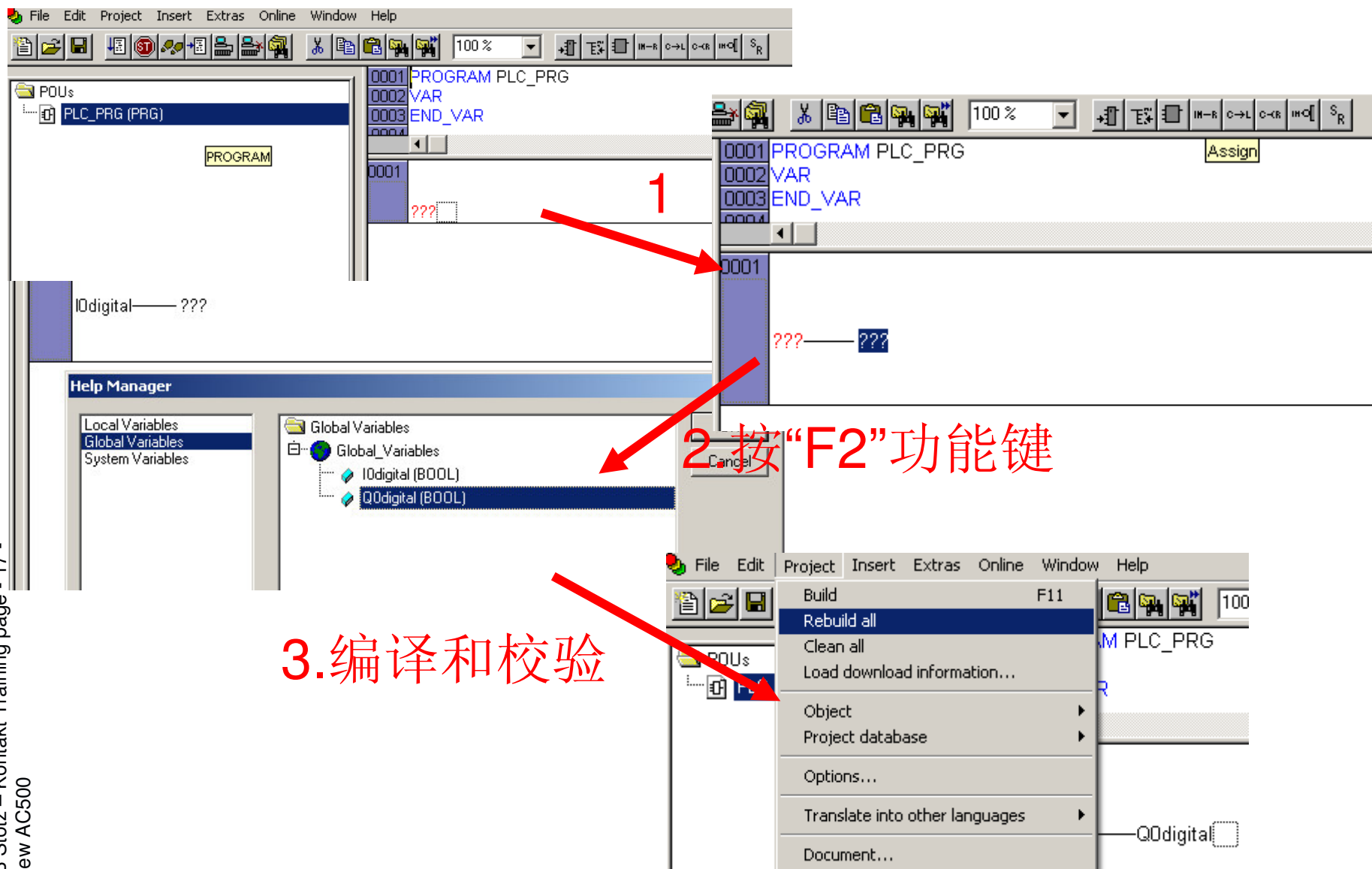


- 选择AC500，设定为地址自动分配方式

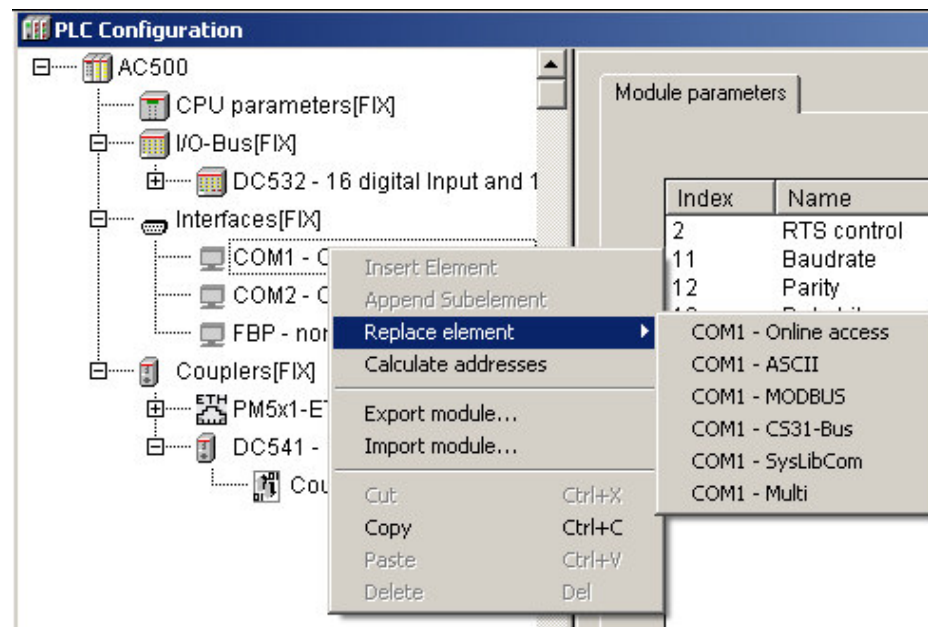


- 点击AT可进行变量定义 (%IX, %QX, %IW, %QW)
- 在右侧窗口Comment处进行变量注释

如何创建一个AC500工程—编辑程序及编译



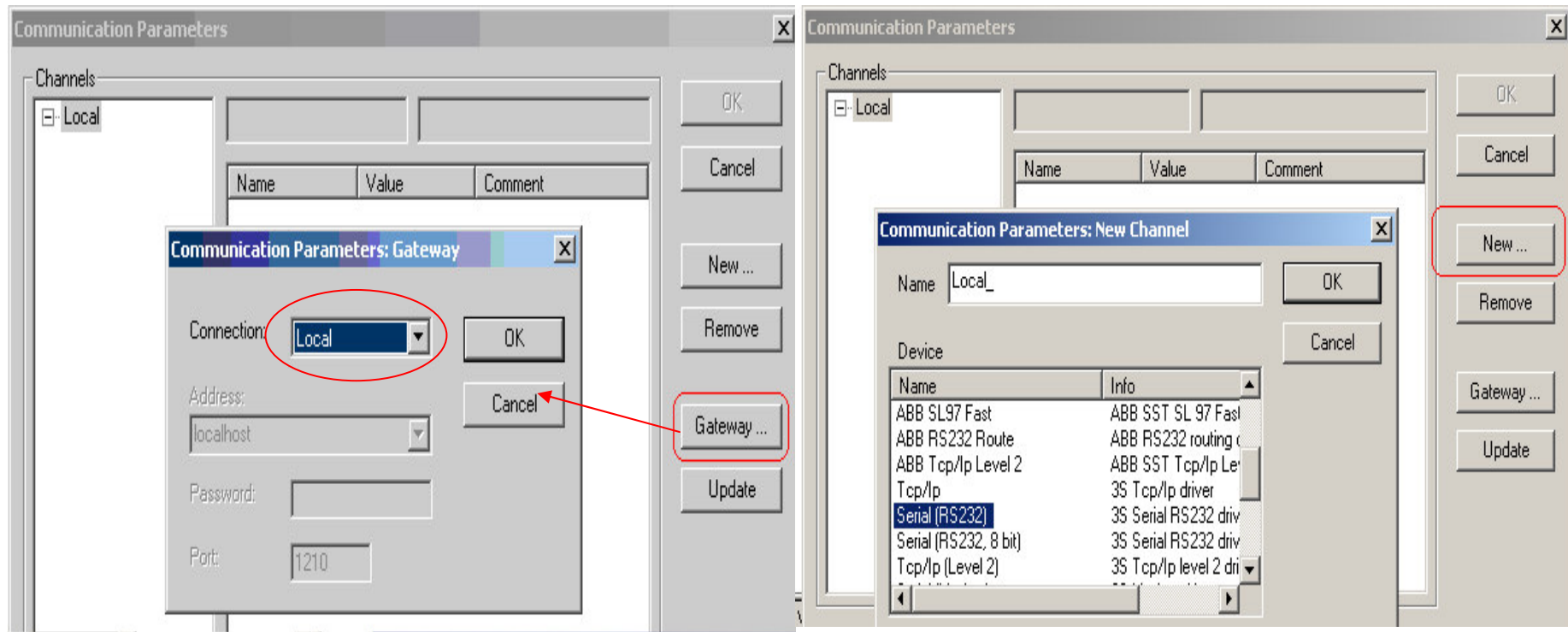
如何创建一个AC500工程—Interface端口配置



- 选中COM1或COM2，点击右键
- 选择Replace element，可以设定不同的工作模
 - 编程口Online access
 - ASCII
 - MODBUS
 - CS31-Bus: COM2不能设定为此模式
 - SysLibCom
 - Multi
- AC500可通过FBP作为从站集成到其他总线系统上

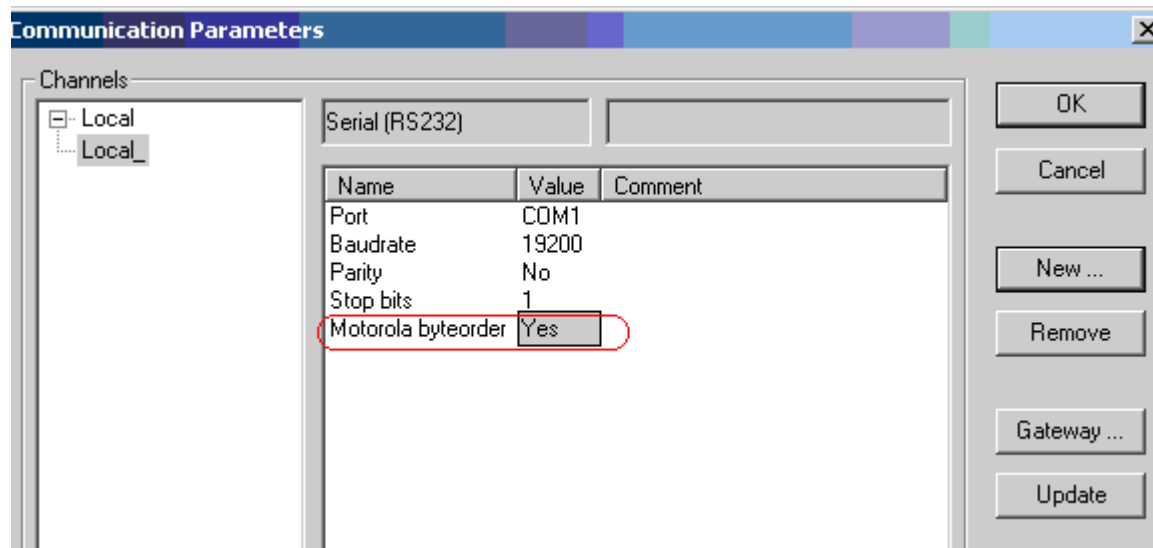
如何创建一个AC500工程—设置通讯参数

- 通过[Online] / [Communication Parameters] 访问，进行通讯参数的设置



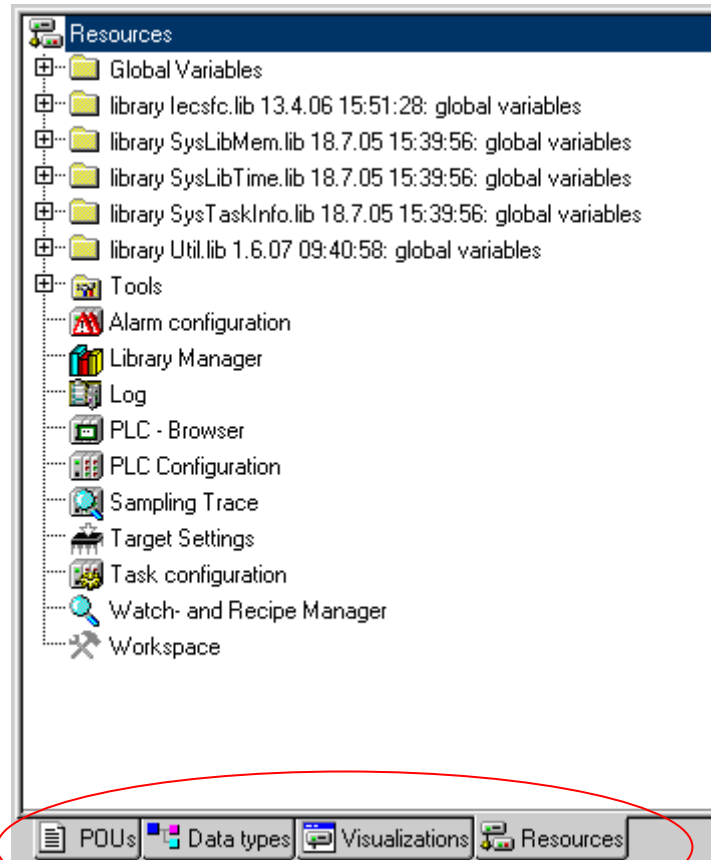
- 本例中我们选择了串口通讯方式，Serial（RS232）

如何创建一个**AC500**工程—下载程序



- 如果用户选用了串口通讯方式，在设定中需要注意一点：
要把[Motorola byte order] 选项设定为Yes
- 点击online /Login :程序下载或连接到CPU
- 下载完毕后，需要创建一个Boot 文件，通过Online/Create boot project

用户界面—对象管理器

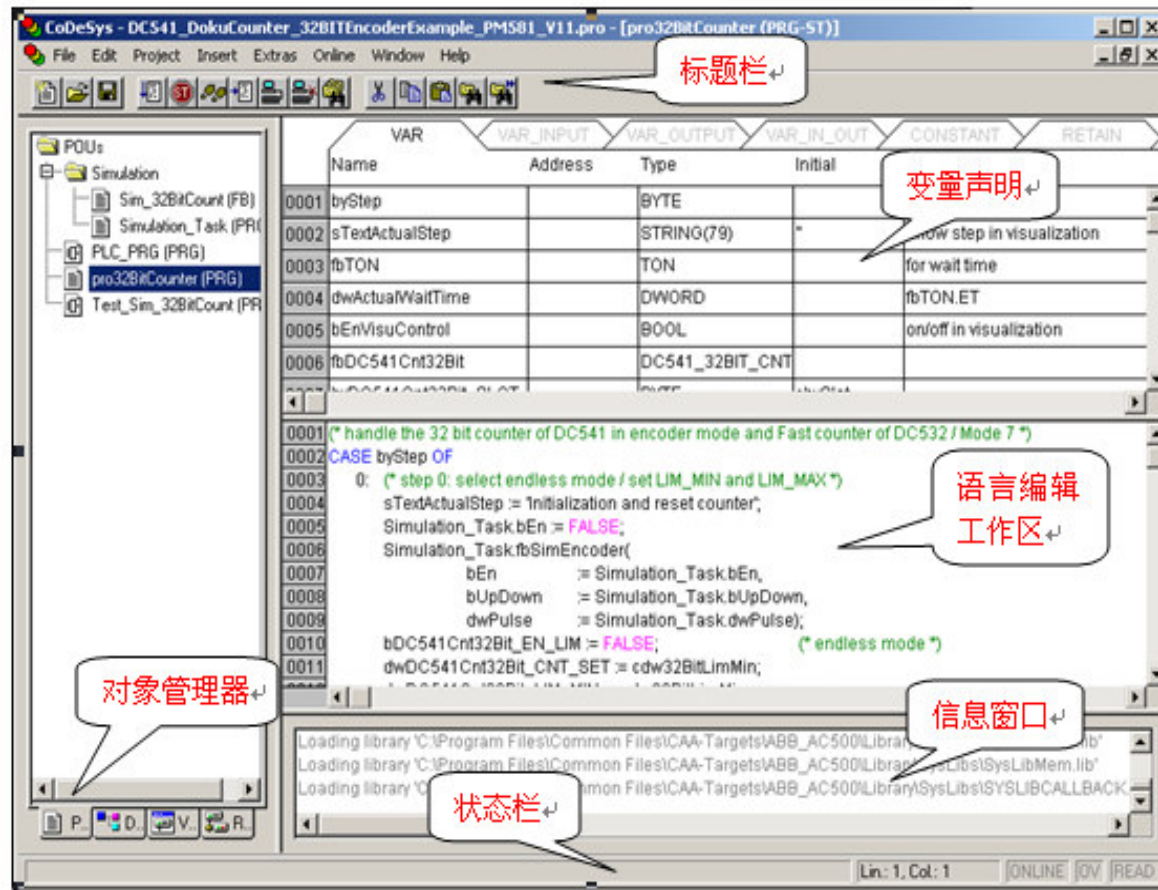


■对象管理器**Object Organizer**

包含4个选项卡

- 程序组织单元**POU**
- 数据类型**Data types**
- 可视化**Visualization**
- 资源**Resource**

用户界面—主界面



标题栏: 包括菜单条和工具条，部分菜单命令可以通过工具条的快捷图标进行快速选择。

对象管理器: 由程序组织单元(POU)、数据类型(Data types)、可视图(Visualization)和资源(Resource)四个选项卡组成。

语言编辑工作区: 包括所有的编辑器窗口和管理器窗口。

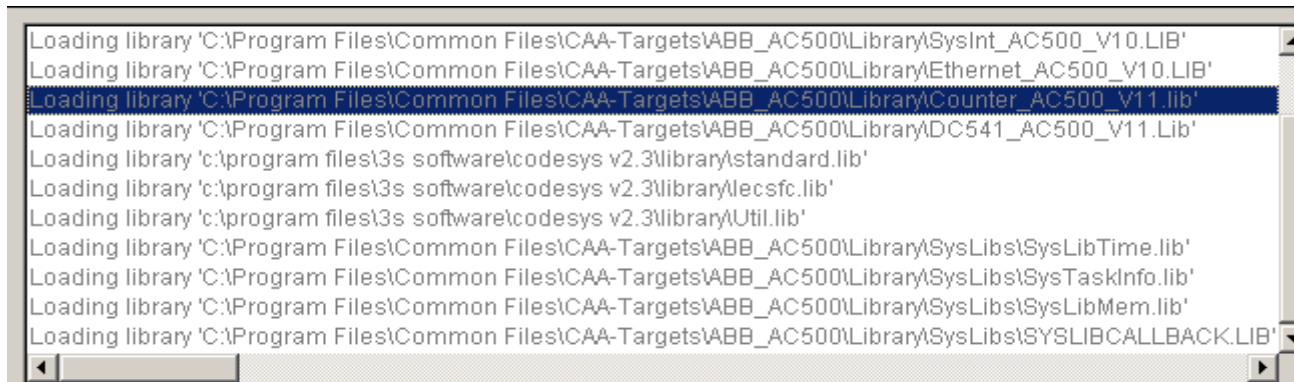
信息窗口: 显示编译、查错或比较结果等相关信息，包括故障信息，信号跟踪等。

状态栏: 显示当前工程和当前命令的相关信息,比如在线/离线，仿真模式等。

用户界面—信息窗口及状态栏

■信息窗口

信息窗口位于编辑器的下方，用于实时显示程序编译、错误、警告中比较的消息，双击消息窗口中的任一条消息，可以自动跳到编辑器中的相关行，以便查找到相关信息，通过“Edit/Next Error”和“Edit/Previous Error”命令可以在错误消息中快速跳转。当“Window”下拉菜单里“Messages”选中时，则消息窗口打开，否则消息窗口关闭。



■状态栏

状态栏位于主窗口边框的底部，用于显示有关当前工程和当前命令的信息。

菜单列表—Online(在线)

Online	
Login	Alt+F8
Logout	Ctrl+F8
Download	
Run	F5
Stop	Shift+F8
Reset	
Reset (cold)	
Reset (original)	
Toggle Breakpoint	
Breakpoint Dialog	F9
Step over	F10
Step in	F8
Single Cycle	Ctrl+F5
Write Values	Ctrl+F7
Force Values	F7
Release Force	Shift+F7
Write/Force-Dialog	Ctrl+Shift+F7
Show Call Stack...	
Display Flow Control	
✓ Simulation Mode	
Communication Parameters...	
Sourcecode download	
Create boot project	
Write file to PLC	
Read file from PLC	

Login: 建立PLC和PS501的连接。当两者程序一致时，自动进入调试状态；当两者不一致时，则提示是否下载程序。

Logout: 退出调试状态，切换到程序编辑状态。

Download: 把工程程序装载到PLC中。前提是建立了PLC与PS501的连接后。

Run: 启动程序，进入动行状态。

Stop: 停止程序的运行。

Reset: 停止程序的运行，变量置为初始值，Retain型变量维持当前值。

Reset(cold): 停止程序的运行，重新初始化所有变量。

Reset(original): 清除PLC中的程序，重新初始化PLC系统。

Toggle Breakpoint: 断点。

Breakpoint Dialog: 断点对话框。编辑整个工程中的断点。

Step over: 跳过。单步执行程序，程序在执行之后停止。

Step in: 跳入。如果在当前位置是功能块或函数，则程序将执行到被调用程序的第一条指令。在其它情况下，与“Step over”命令一样。

菜单列表—Online(在线)

Online	
Login	Alt+F8
Logout	Ctrl+F8
Download	
Run	F5
Stop	Shift+F8
Reset	
Reset (cold)	
Reset (original)	
Toggle Breakpoint	F9
Breakpoint Dialog	
Step over	F10
Step in	F8
Single Cycle	Ctrl+F5
Write Values	Ctrl+F7
Force Values	F7
Release Force	Shift+F7
Write/Force-Dialog	Ctrl+Shift+F7
Show Call Stack...	
Display Flow Control	
✓ Simulation Mode	
Communication Parameters...	
Sourcecode download	
Create boot project	
Write file to PLC	
Read file from PLC	

Single Cycle: 程序执行一次循环之后停止运行。

Write Values: 调试时修改变量值。

Force Values: 强制值。

Release Force: 解除强制。

Write/Force-Dialog: 允许对多个变量写入新值。并同时输入到PLC中。

Show Call Stack: 查看调用栈。在仿真模式下，显示在调用堆栈里运行程序的列表。

Display Flow Control: 显示流控制。查看程序的运行流程。

Simulation Mode: 仿真模式。

Communication Parameters...: 通讯参数。设置本地计算机与一个或多个PLC模块的通信参数。

Sourcecode download: 源代码下载。PLC不支持此项功能。

Create boot project: 创建启动工程。将下载到PLC中的工程作为PLC运行的默认工程。所谓启动工程，是指保存在PLC的flash中且上电后可以运行的用户程序。

Write file to PLC: 写文件到PLC。

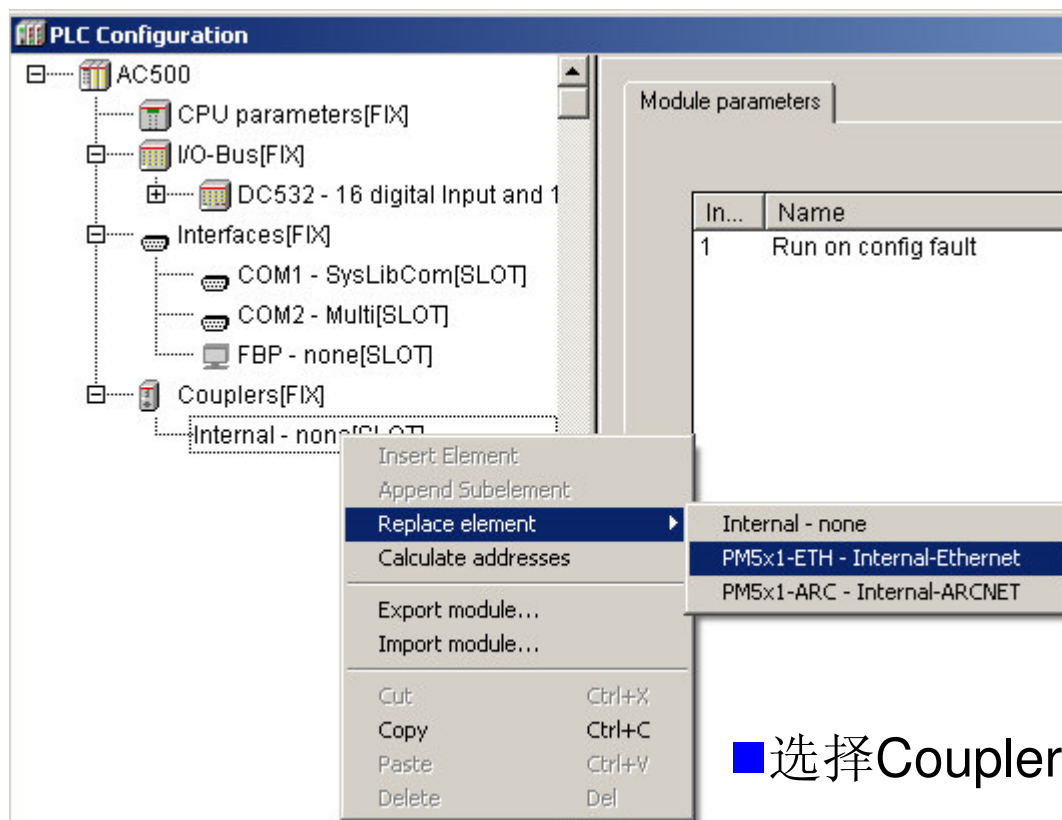
Read file from PLC: 从PLC中读取文件

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第四章

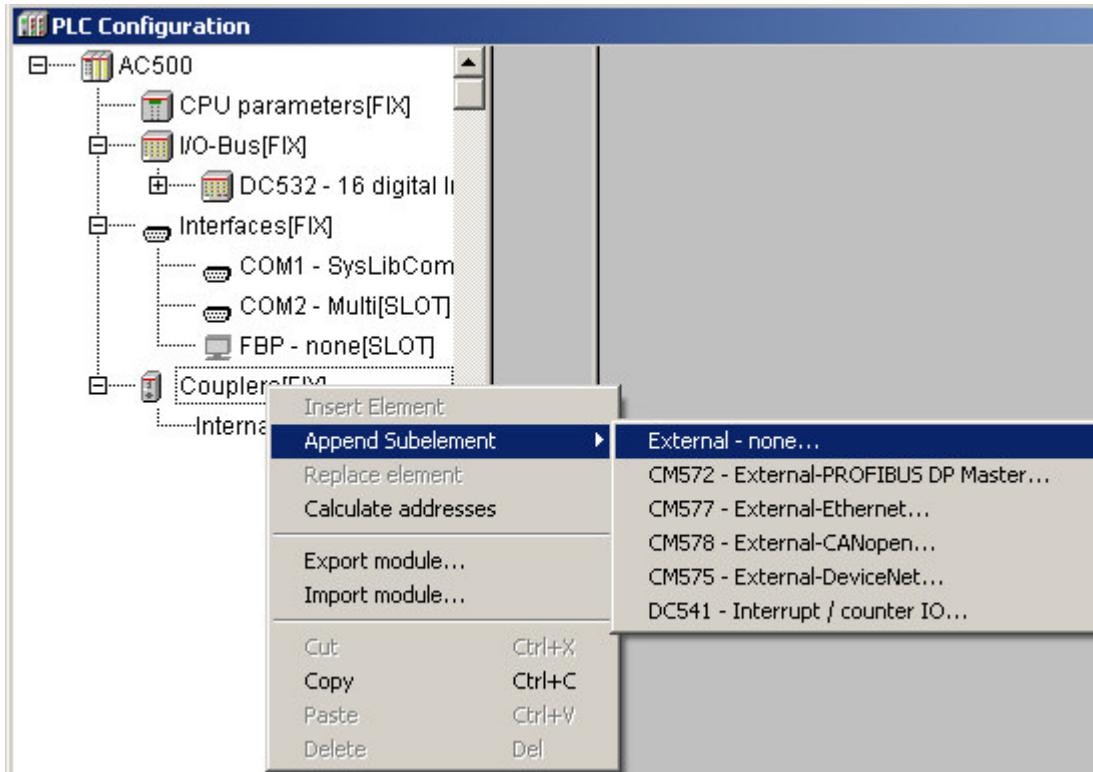
Couplers通讯配置

Couplers通讯配置一：集成通讯端口



- 选择Couplers—>Internal，点击右键
- 通过Replace element，选择CPU集成的网络
 - 不集成任何网络
 - Ethernet
 - ARCNET

Couplers通讯配置一：扩展通讯模块



- 选择Couplers，点击右键
- 通过Append Subelement，选择相应的通讯模块
 - PROFIBUS DP
 - Ethernet
 - CANopen
 - DeviceNet
 - 计数模块DC541

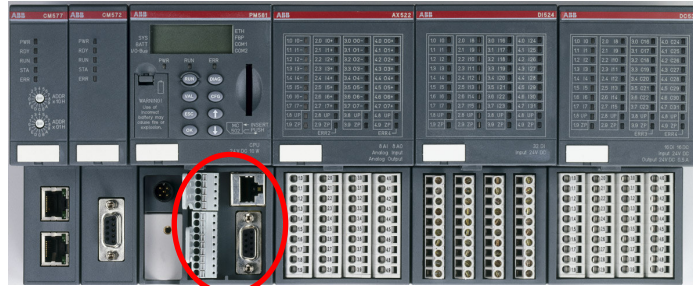
AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第五章

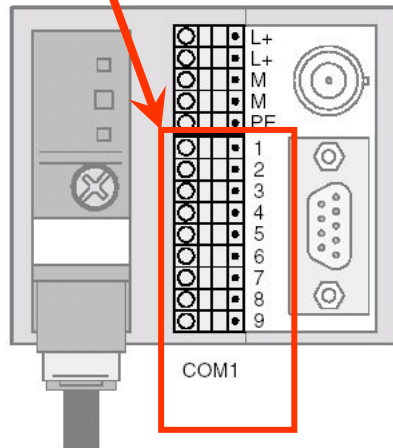
分布式扩展 I / O

分布式扩展I/O—CS31

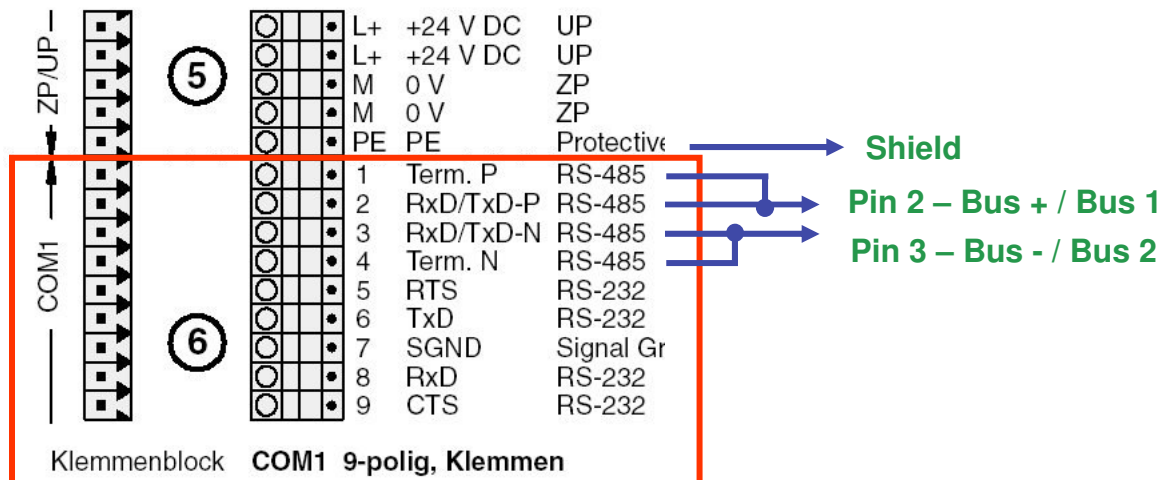
通过CS31总线进行分布式扩展



Master AC500



- CS31 connections is on interface COM1
- The bus terminating resistance is integrated
- Use twisted pair with shield
- Shield connect on PE connection
- Connect Term .P and .N
(Master realizes the line polarization)



Interface COM1 – CS31 Bus

通过CS31总线进行分布式扩展

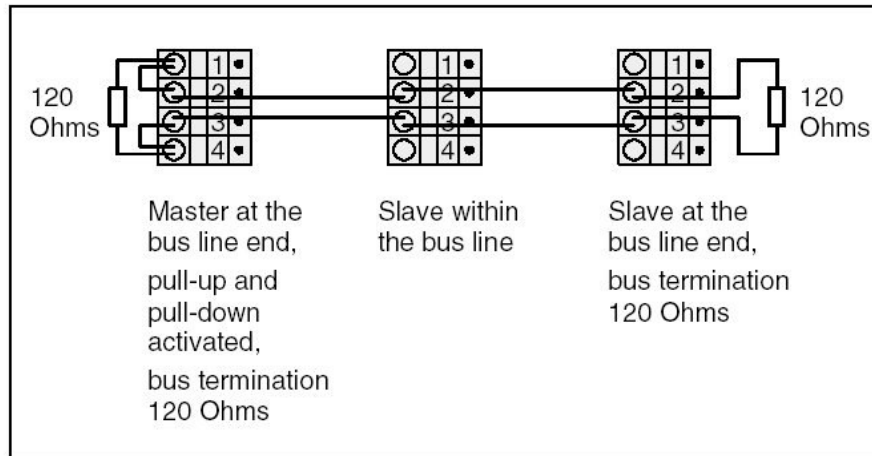
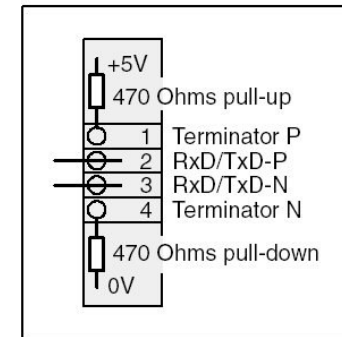


Figure: RS-485 bus with the master at one line end



The master can realize the line polarization with the internal resistances within COM1, necessary to connect Term. P and Term.N

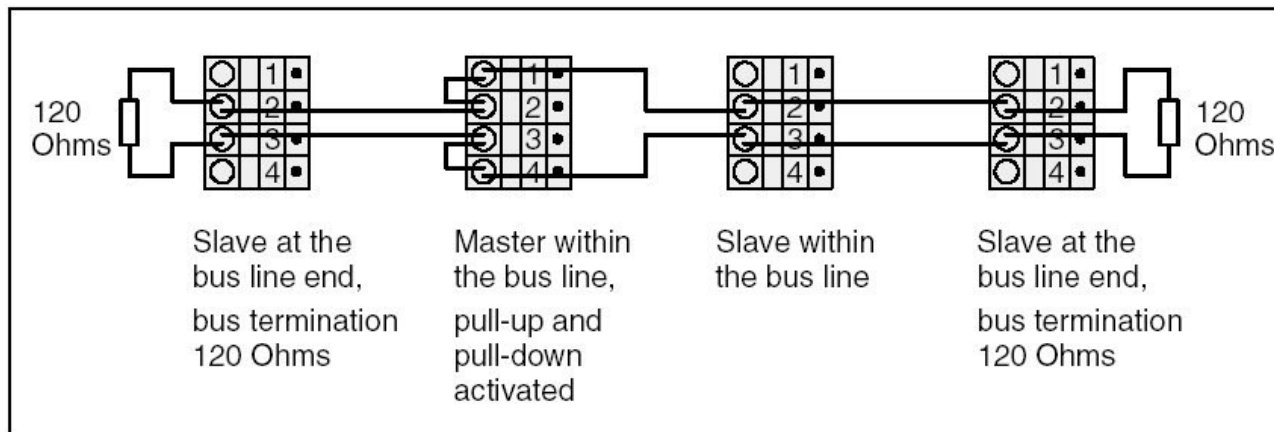
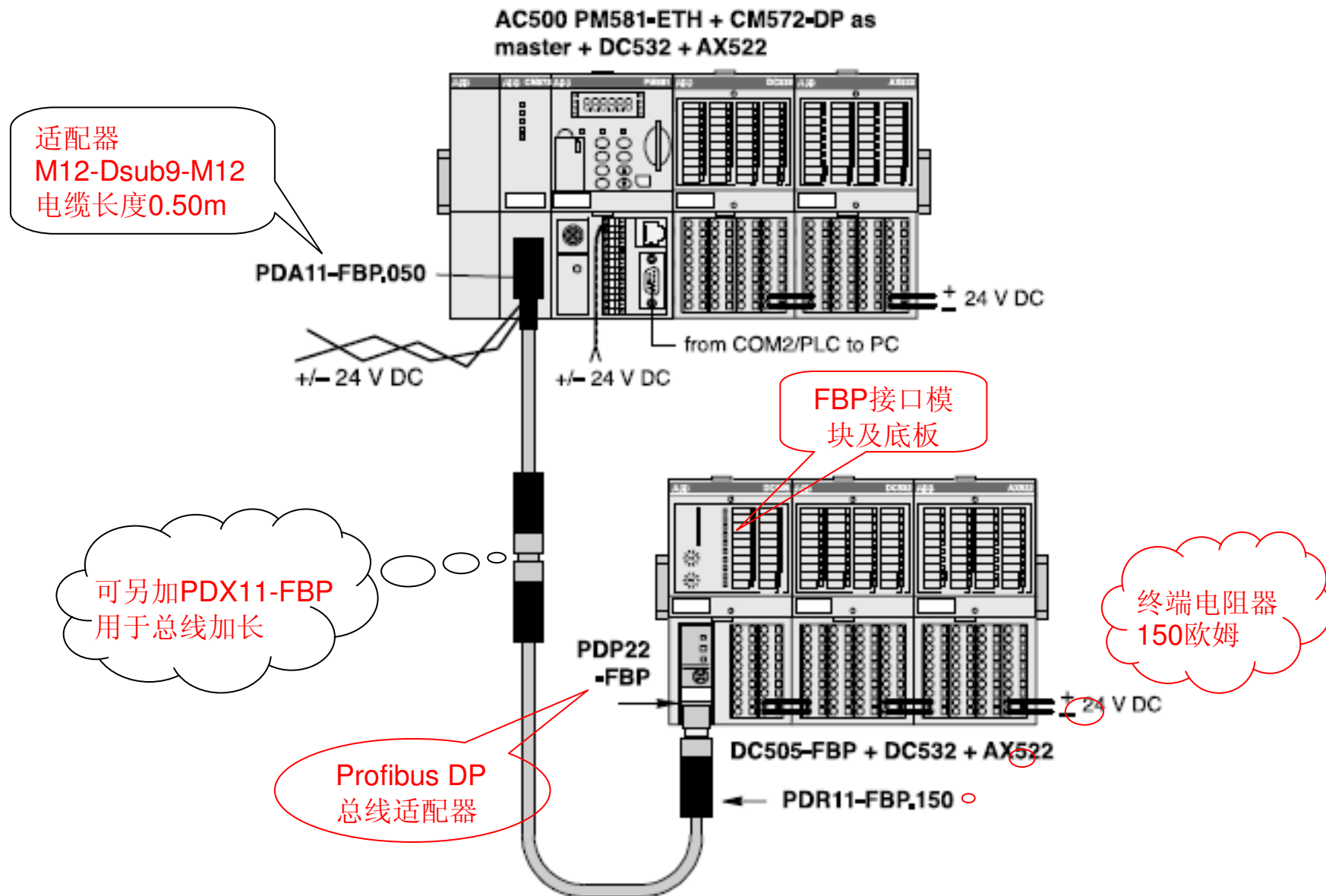


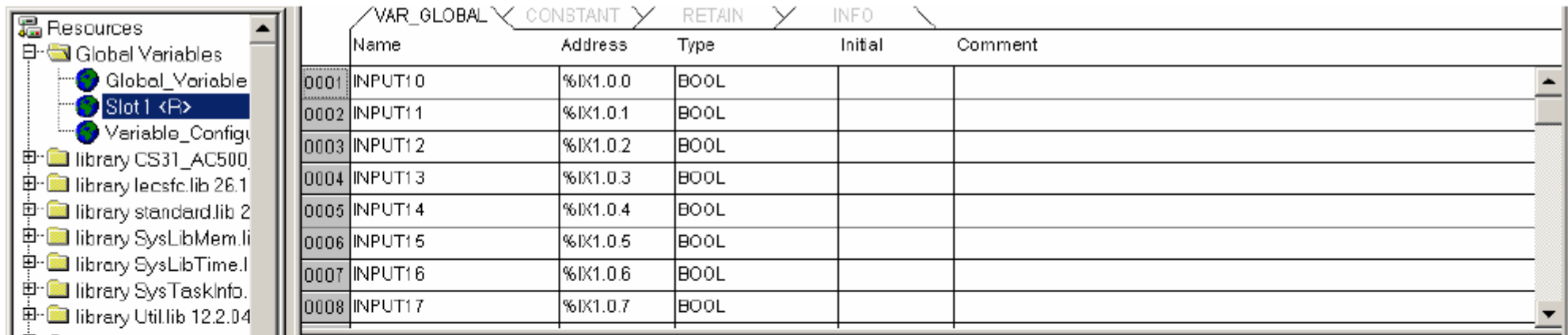
Figure: RS-485 bus with the master within the bus line

分布式扩展I/O—FBP

通过FBP进行分布式扩展 (Profibus DP)



通过FBP进行分布式扩展(Profibus DP)



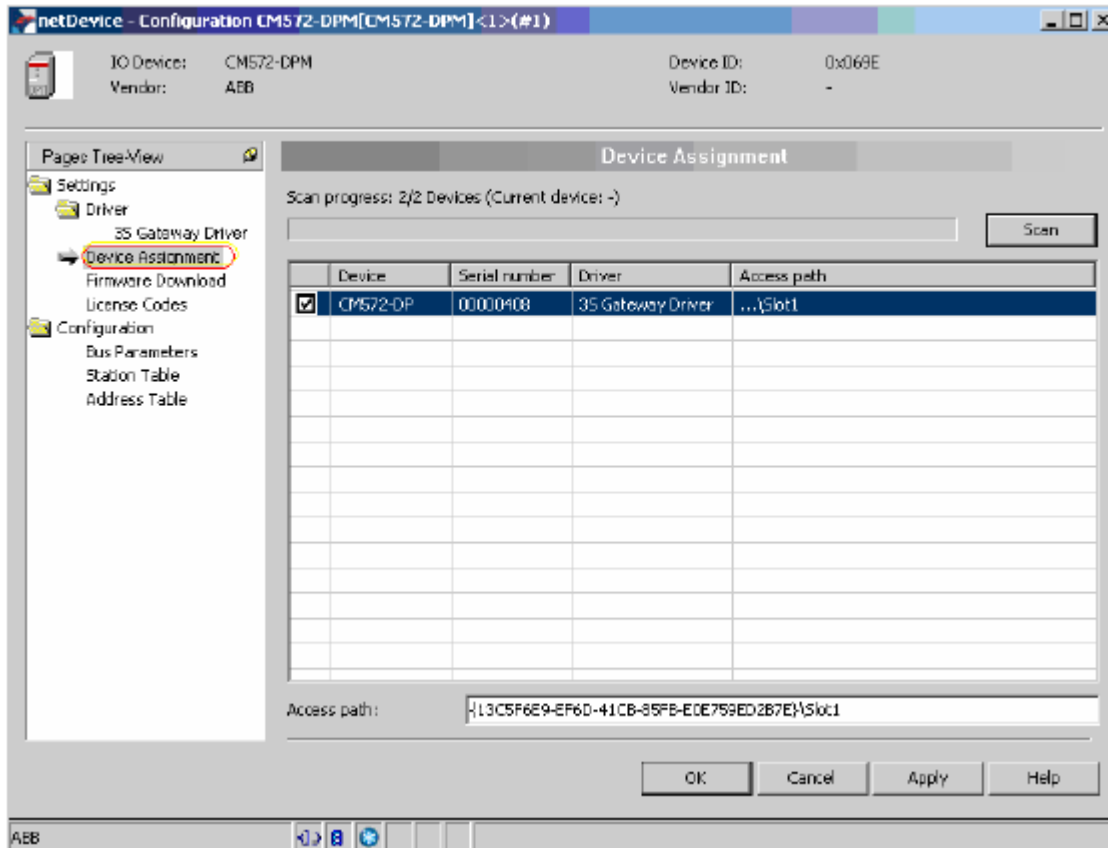
The screenshot shows the 'Resources' tree on the left with 'Global Variables' expanded and 'Slot 1 <R>' selected. The main window displays a table of global variables for Slot 1, with tabs for 'VAR_GLOBAL', 'CONSTANT', 'RETAIN', and 'INFO'. The table has columns for Name, Address, Type, Initial, and Comment. It lists 8 input variables (INPUT10 to INPUT17) with addresses from %IX1.0.0 to %IX1.0.7, all of type BOOL.

	Name	Address	Type	Initial	Comment
0001	INPUT10	%IX1.0.0	BOOL		
0002	INPUT11	%IX1.0.1	BOOL		
0003	INPUT12	%IX1.0.2	BOOL		
0004	INPUT13	%IX1.0.3	BOOL		
0005	INPUT14	%IX1.0.4	BOOL		
0006	INPUT15	%IX1.0.5	BOOL		
0007	INPUT16	%IX1.0.6	BOOL		
0008	INPUT17	%IX1.0.7	BOOL		

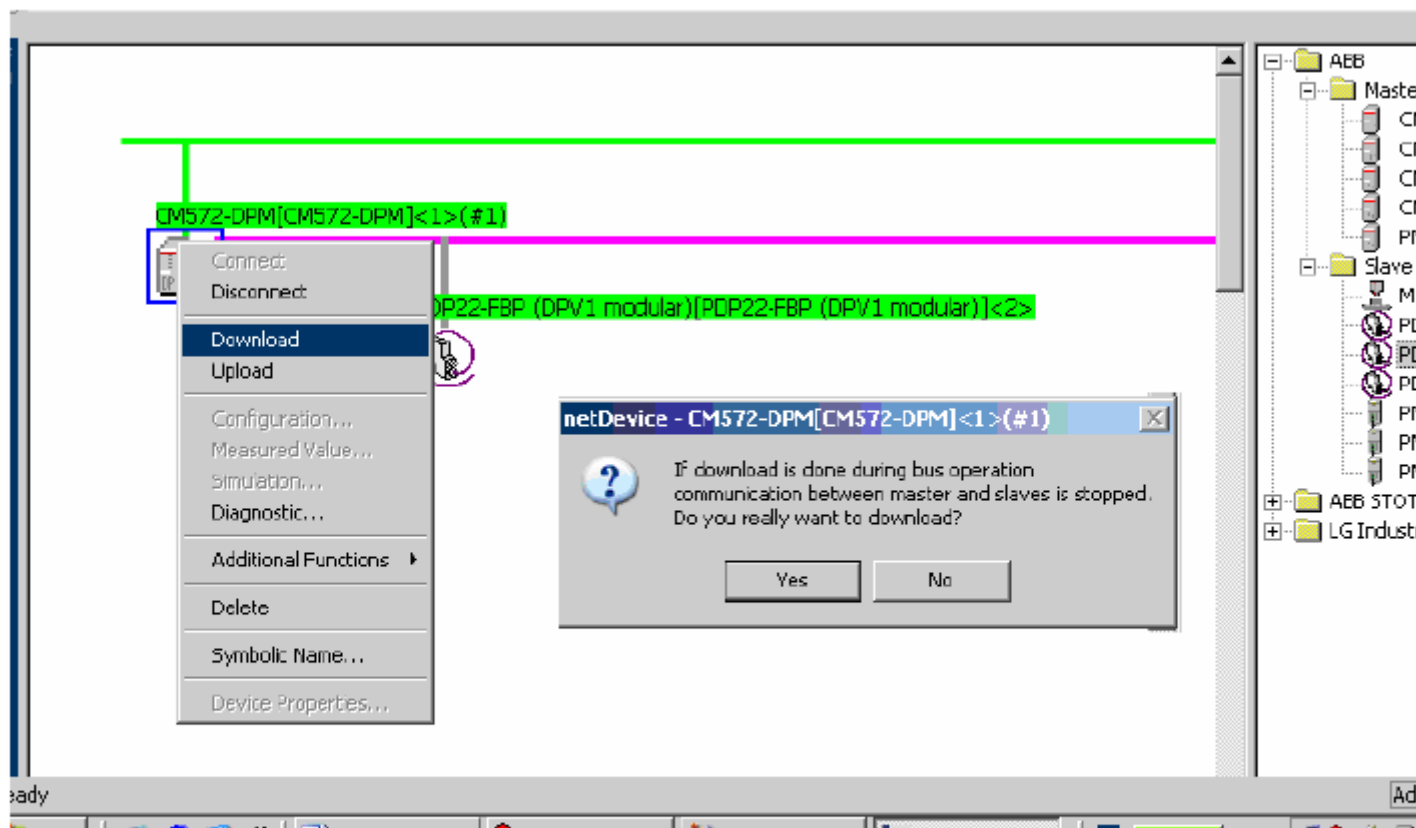
- 在对象管理器的Resource中打开Global Variables文件夹，选择Slot1，双击
- 在中间打开的变量表中显示定义的分布I/O的变量名和地址
- 在CPU左侧插槽从左往右依次为Slot1， Slot2， ...

- 将配置文件下载到DP主站卡
- 双击“CM572-DPM”图标
- 主站模块确认

选择Setting/Driver/Device Assignment,系统将自动搜索到已连接的DP主站卡

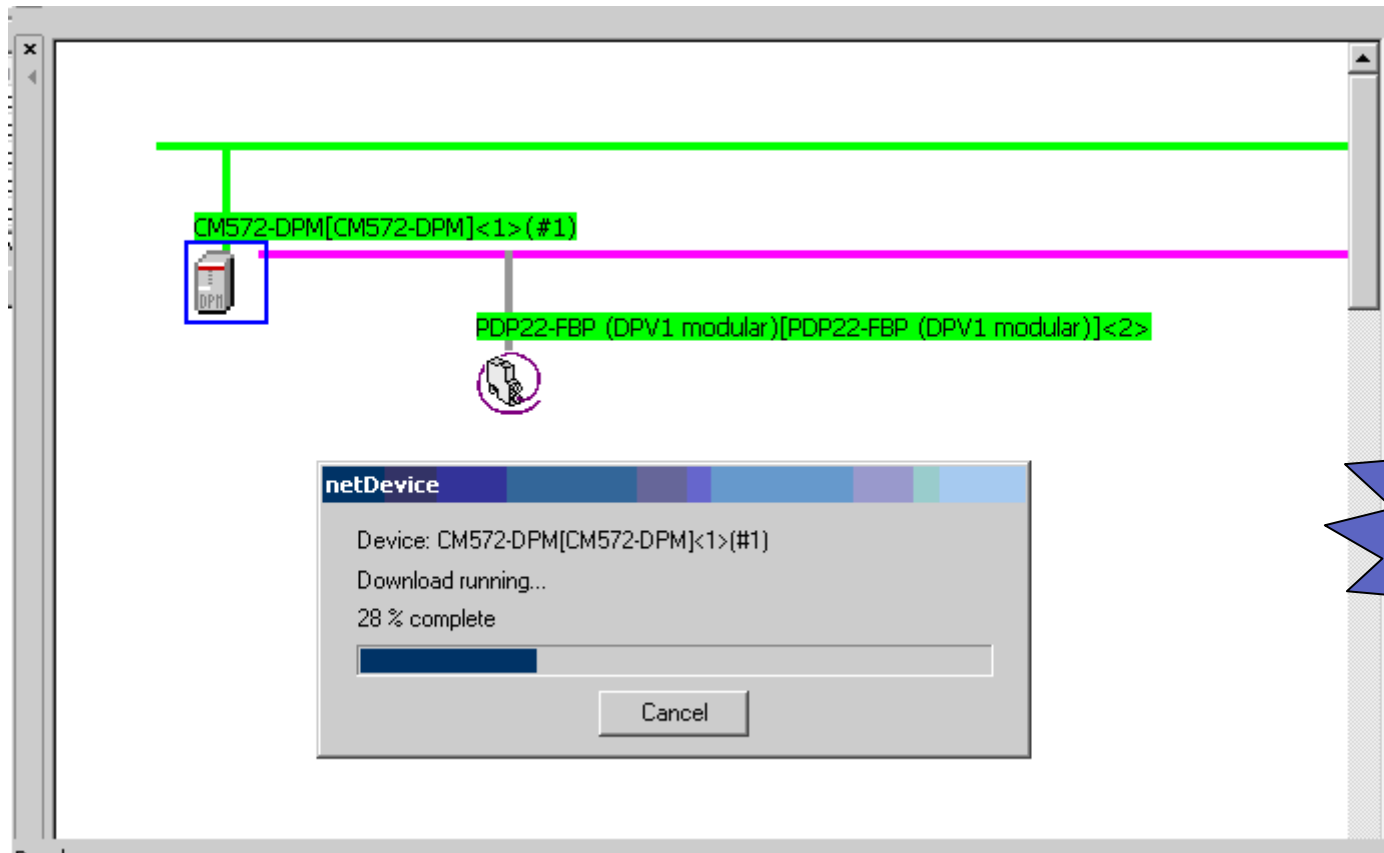


通过FBP进行分布式扩展 (Profibus DP)



- 下载配置内容

通过FBP进行分布式扩展 (Profibus DP)



- 通过Profibus DP进行FBP分布式I/O扩展操作完毕！进入程序运行界面，客户可以按照自己的要求进行相应的操作

通过FBP进行分布式扩展 (DeviceNet)

DeviceNet分布式I/O扩展硬件配置:

CM575-DN: DeviceNet通讯主站模块。

DNF11-FBP.050: 带孔型插头的DeviceNet圆头电缆。

DNP21-FBP.050: FBP总线适配器，集成DeviceNet通讯协议，
T型连接，24VDC电源供电

PNR11-FBP.120: 适用于FBP总线，通讯总线终端电阻。

DC505-FBP: S500分布式I/O扩展接口模块。

TU506: 底板。

AC500 Control- Builder编程软件：PS501

第六章

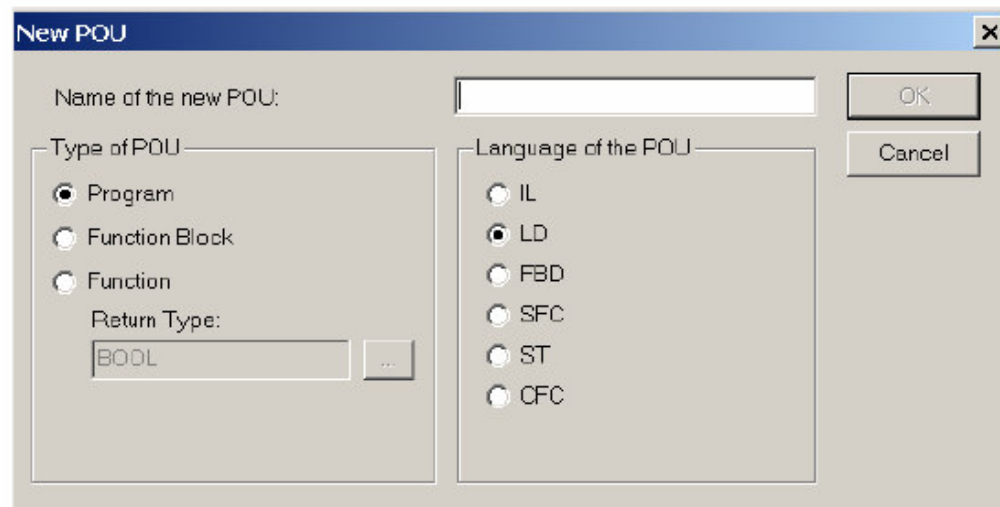
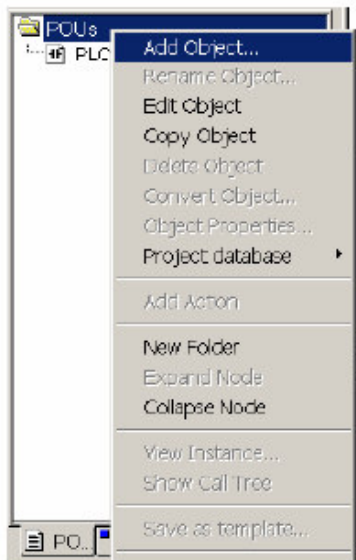
程序组织单元**POU**

IEC编程基础

语言	功能说明
LD	梯形图（Ladder Diagram）语言。用图形化的方法实现各种运算。以节为计算顺序划分单位。
FBD	功能块图（Function Block Diagram）语言。用图形化的方法实现各种运算。以节为计算顺序划分单位。
IL	指令列表（Instruction List）语言。类似于汇编语言，运行速度快，但是可读性较差。
ST	结构化文本（Structured Text）语言。类似于 PASCAL 和 BASIC 等语言，易于编写各种循环嵌套计算、复杂数学计算和先进智能计算等高级应用程序。
SFC	顺序功能图（Sequential Function Chart）语言。非常适合顺序控制领域，例如控制设备的启停、连锁和保护等逻辑。
CFC	连续功能图（Continuous Function Chart Editor）语言。实际上是 FBD 的另外一种形式。在整个程序中，可以自定义运算块的计算顺序，易于实现流程运算。

- **POU**是程序组织单元（**Program Organization Unit**）的简称，其编程语言可以是**LD**、**FBD**、**IL**、**ST**、**SFC**及**CFC**等。

程序组织单元POU



- 在对象管理器的POU选项卡中选择POUs，点击右键选择Add Object
- 弹出New POU窗口，创建新的POU
 - POU命名
 - POU类型：程序，功能块，功能
 - POU编程语言：指令表(IL)，梯形图(LD)，功能块图(FBD)，顺序功能图(SFC)，结构文本(ST)，连续功能图(CFC)

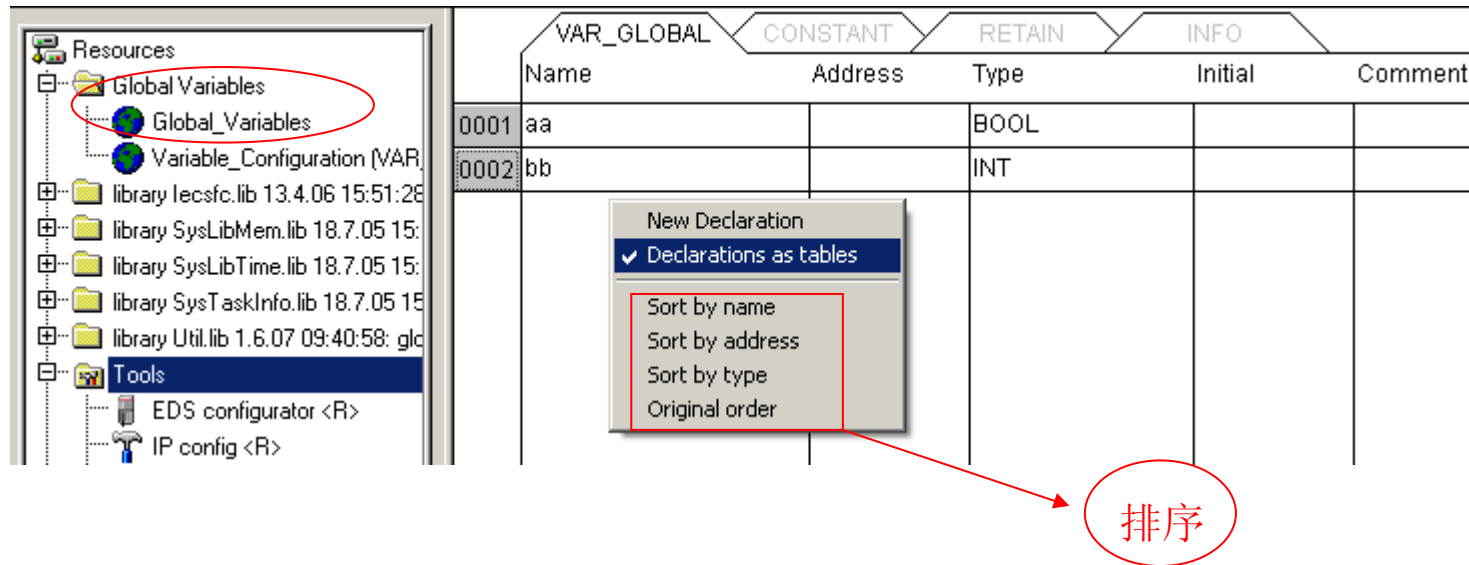
变量

变量是在程序执行期间可以修改的以BOOL，WORD，DWORD等为类型的内存实体

定位变量是或者与I/O模块输入输出通道相关联的变量，或者是与内存引用相关联的变量

非定位变量是既不与I/O模块也不与内存引用相关联的变量（其在存储器内的位置不可知），没有与地址关联的变量为非定位变量

全局变量



- 在对象管理器的Resources选项卡中选择Global Variables，双击Global Variables
- 在中间窗口显示全局变量表，有三种类型：
VAR_GLOBAL, CONSTANT, RETAIN
- 如果需要添加新变量，点击右键，选择New Declaration

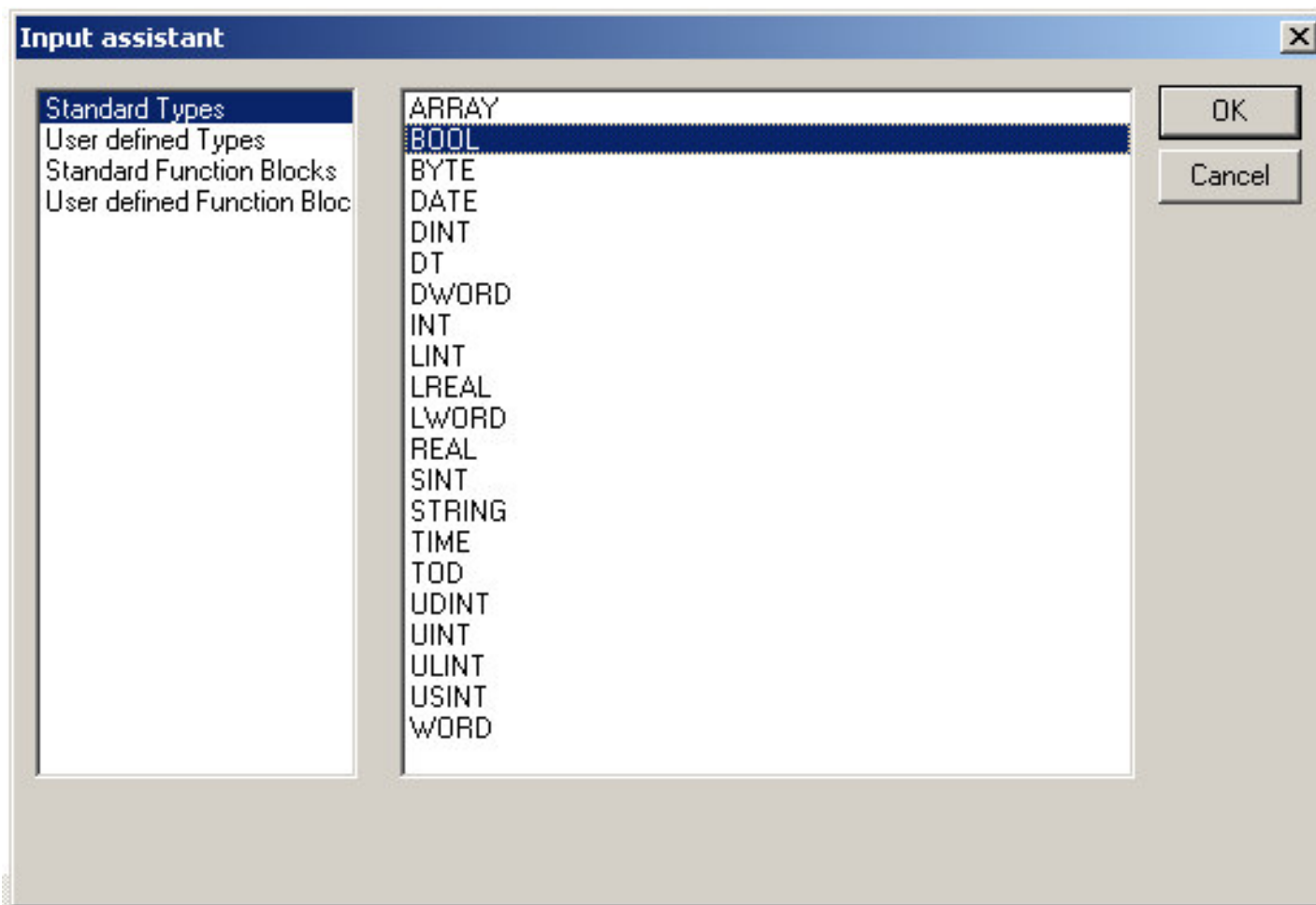
局部变量

	VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR_IN_OUT	CONSTANT	RETAIN	INFO
	Name	Address	Type	Initial	Comment		
0001	Ret_message		STRING(100)				
0002	Send_message		STRING(100)	"L(1)S?"			
0003	CDM_SEND_1		CDM_SEND				
0004	CDM_REC_1		CDM_REC				
0005	BLINK1		BLINK				
0006	BLINK_2		BLINK				

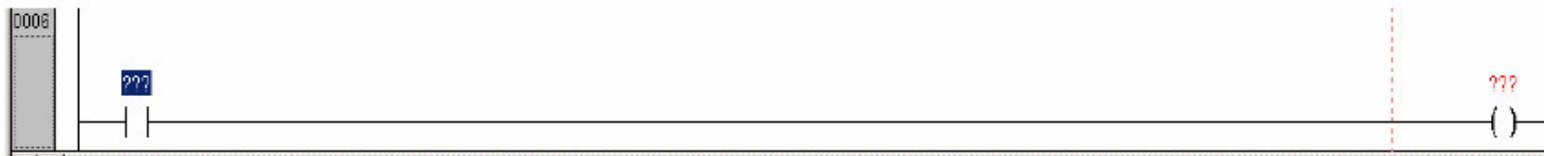
The ladder logic diagram shows a network with a 'MOVE' instruction and an 'EN' (enable) input, connected to a coil labeled 'A00'.

- 双击打开POU编辑窗口，在语言编辑器的上部为局部变量声明表，包括一下类型：
 - VAR 本地变量
 - VAR_INPUT 输入变量
 - VAR_OUTPUT 输出变量
 - VAR_IN_OUT 输入/输出变量
 - CONSTANT 常数
 - RETAIN 保持型变量

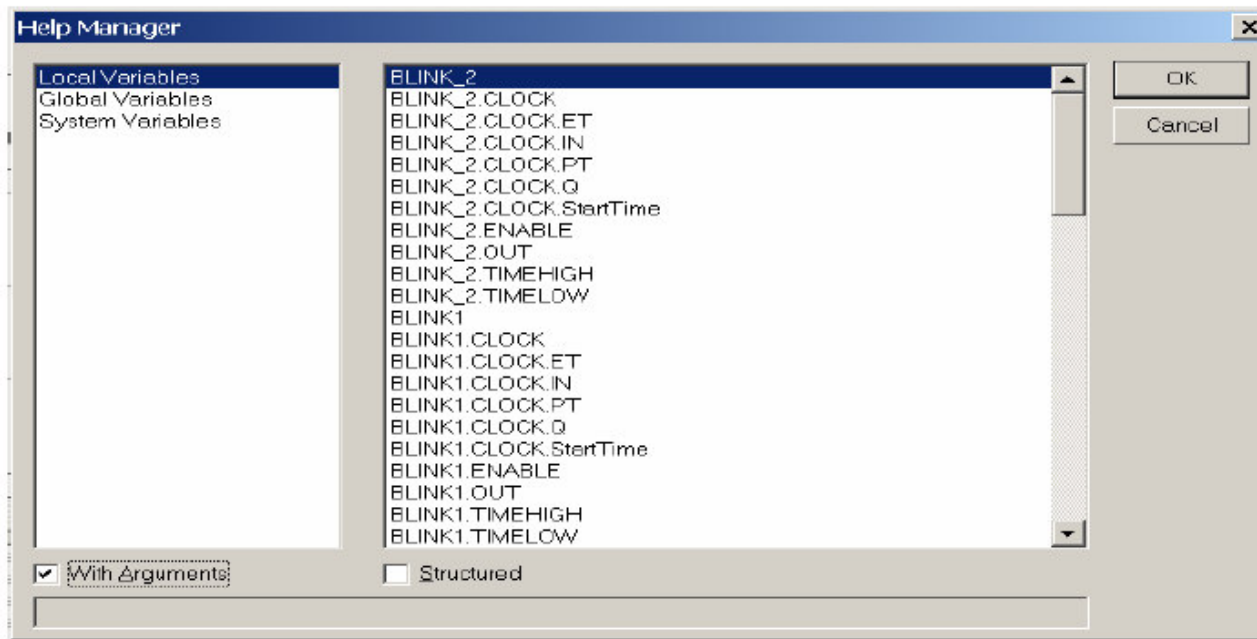
数据类型



输入助手

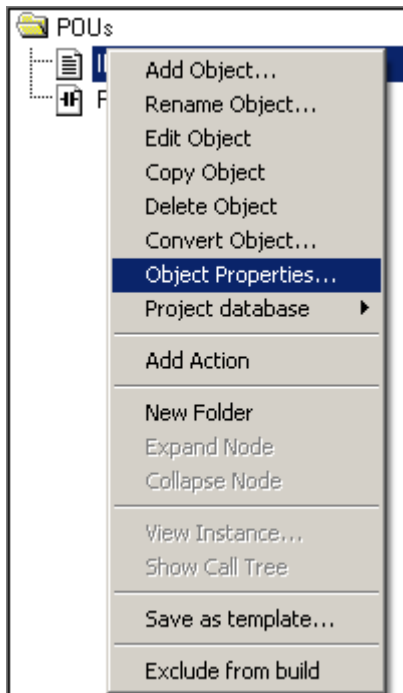


- 编程时选中填写变量的???, 按功能键F2, 即可弹出Help Manager窗口

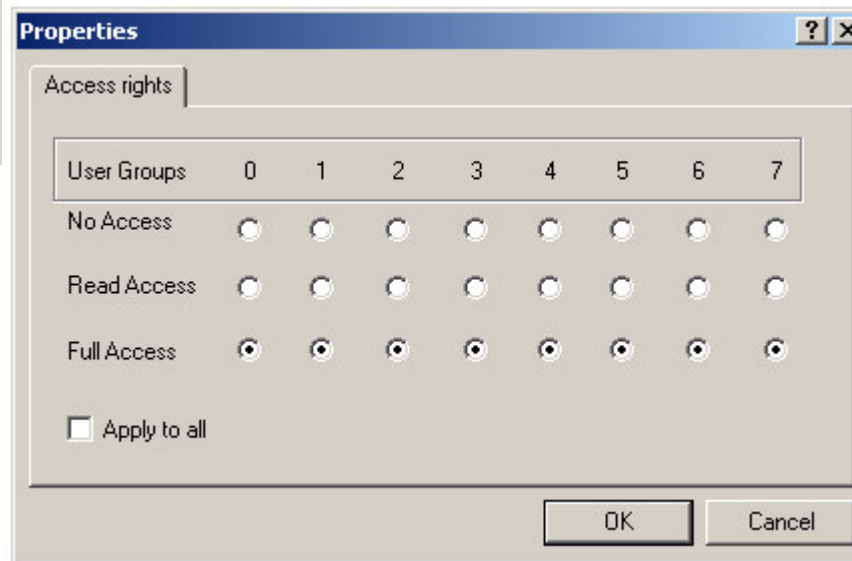


- 从变量表中选择所需的变量

程序段保护



- 选中相应的POU，点击右键，选择Object Properties



在弹出的属性窗口中设定不同用户组对于该POU的权限

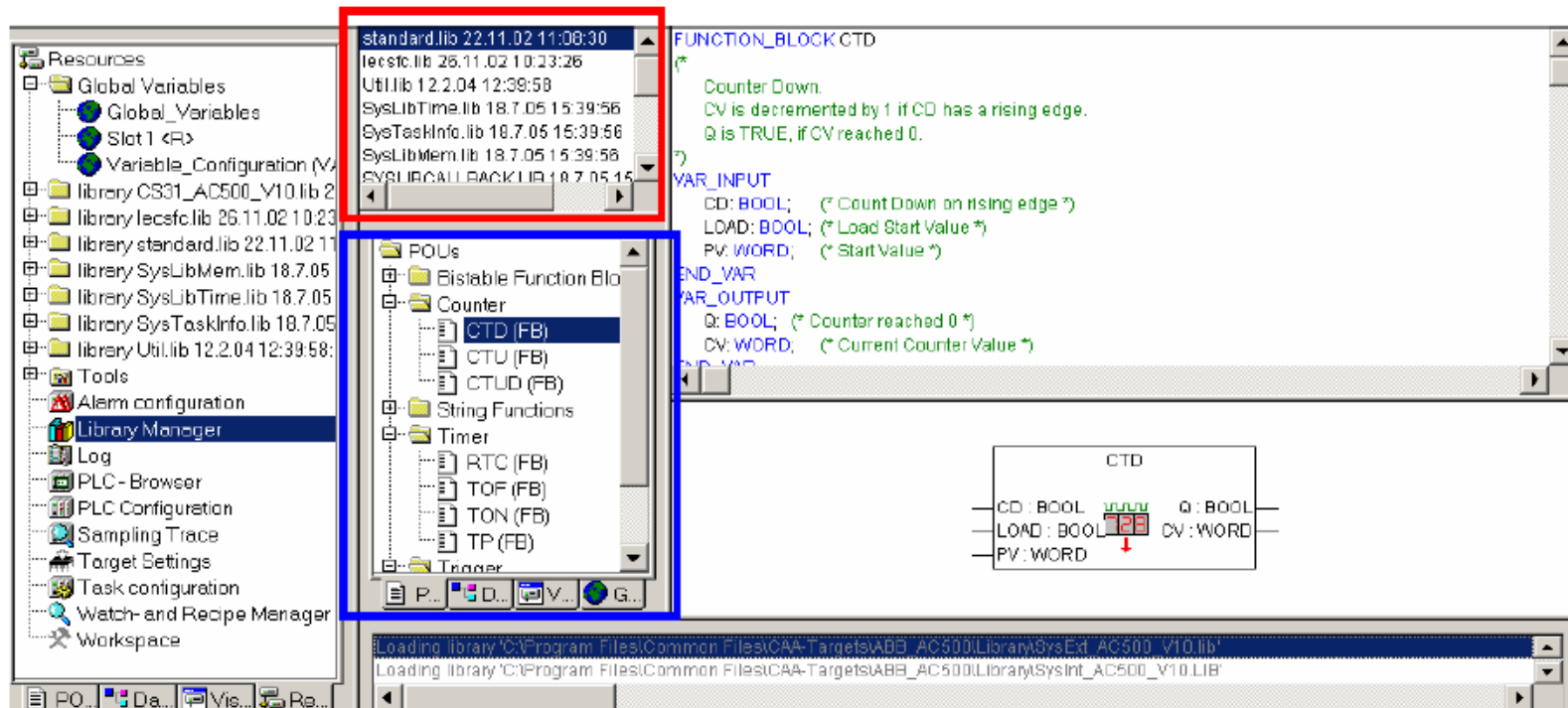
- 无权访问
- 只读
- 全部权限

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第七章

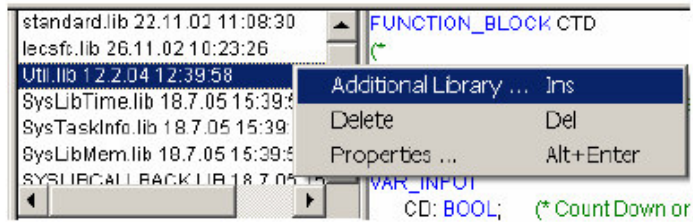
库管理

库管理

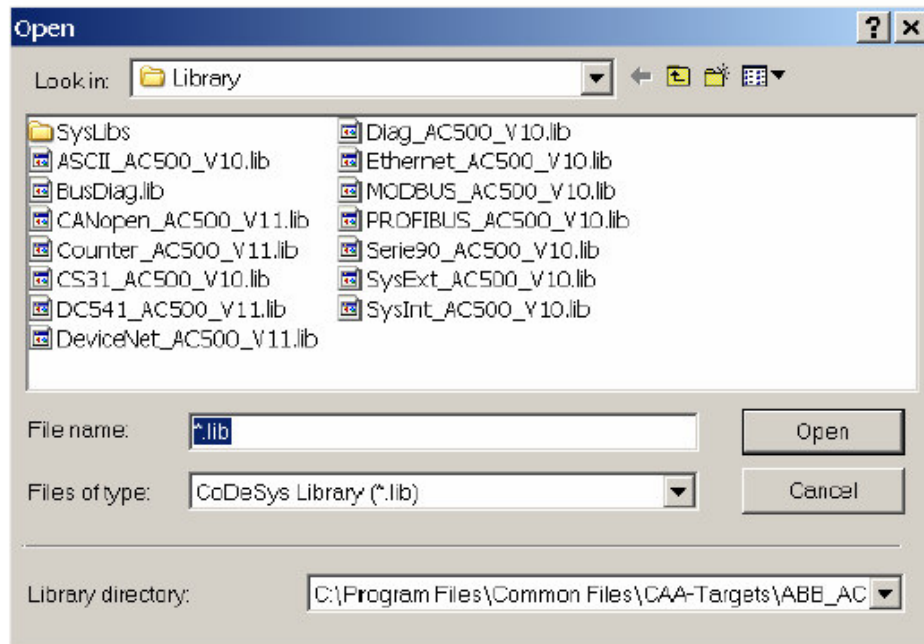


- 在对象管理器的Resources选项卡中选择Library Manager，双击
- 在中间上部窗口中，显示的是项目所包含的库
- 选择不同的库，在中间下部的窗口中显示该库包含的功能块
- 选择不同的POU，在右侧窗口显示的是对该POU的说明

添加功能库



- 在显示功能库的窗口点击右键，选择 Additional Library

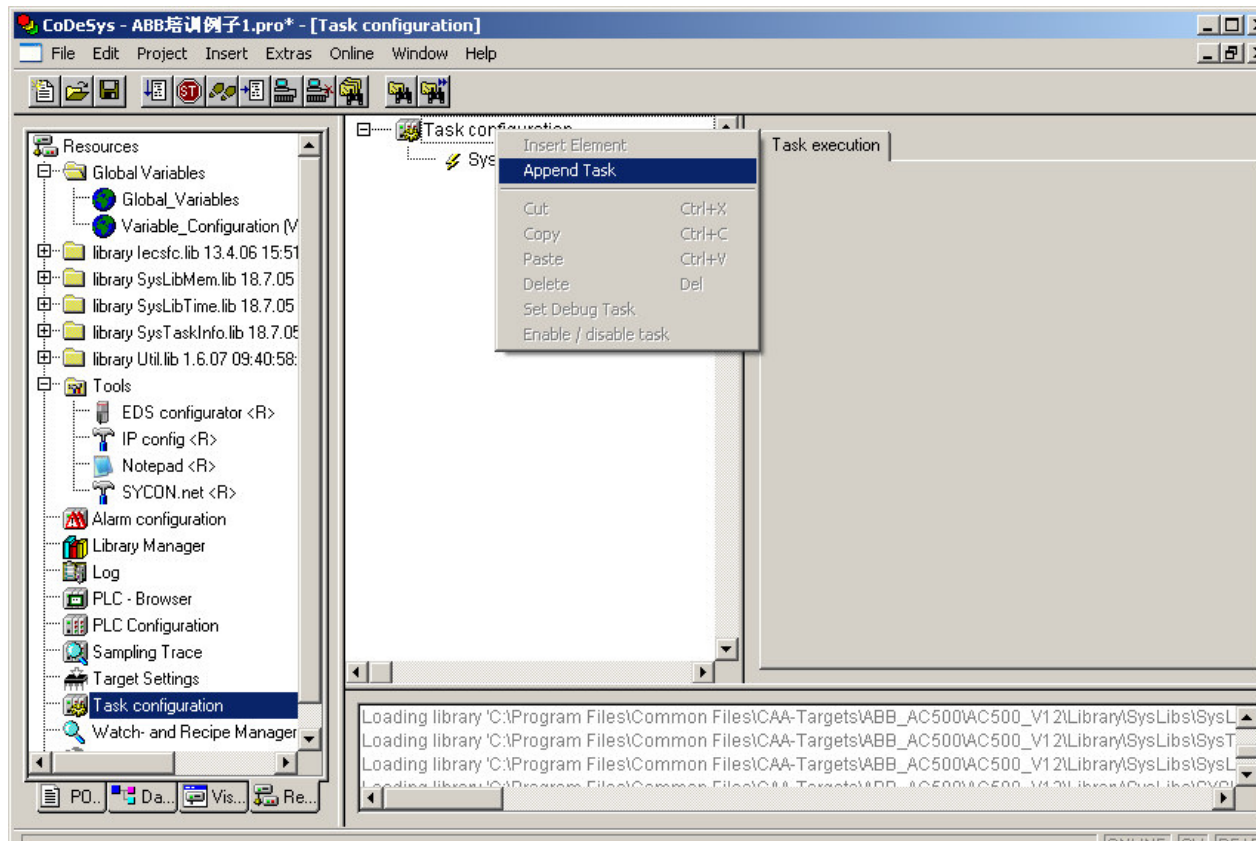


- 在弹出的窗口中选择想要添加的库

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

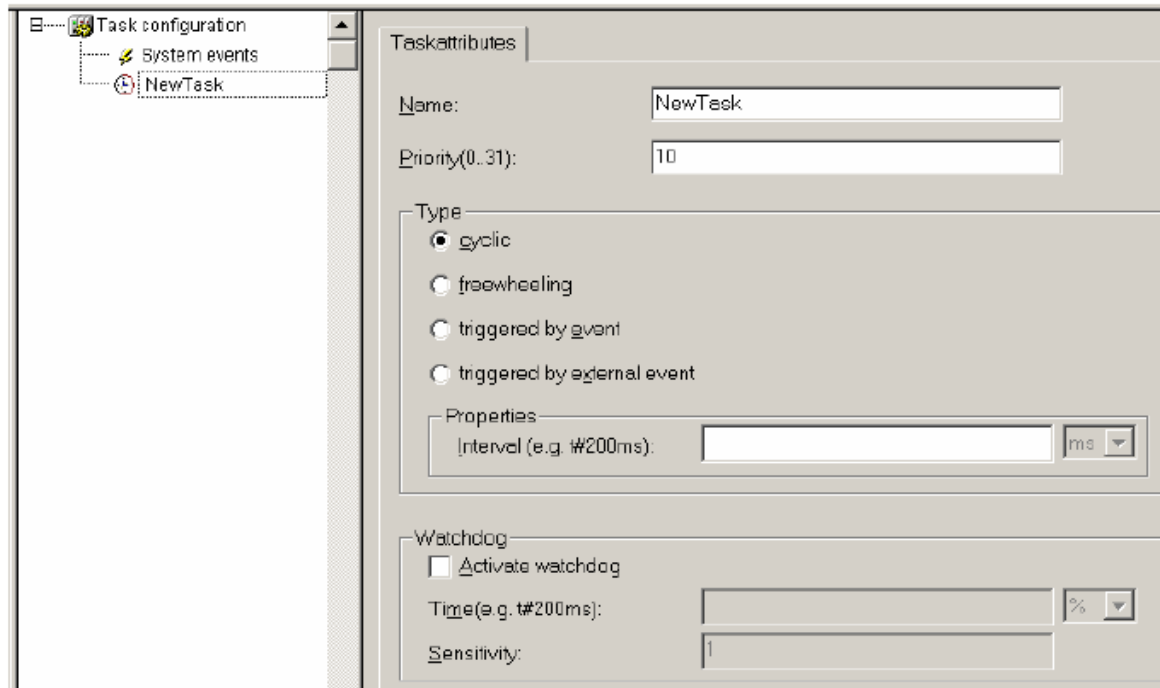
第八章 任务管理

任务管理



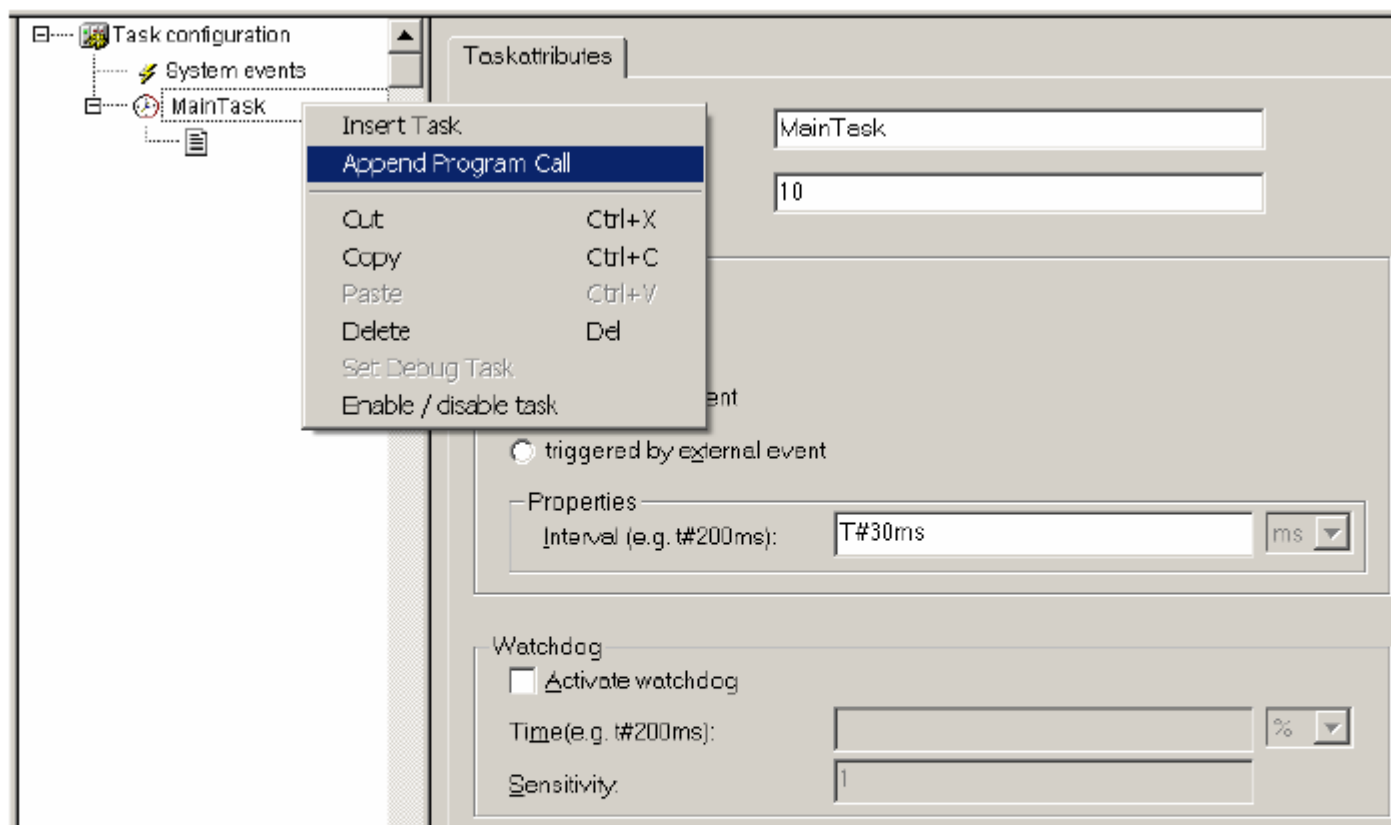
- 在对象管理器的Resources选项卡中选择Task configuration双击
- 在中间窗口中，选择Task configuration，点击右键
- 选择Append Task，添加新任务

任务管理



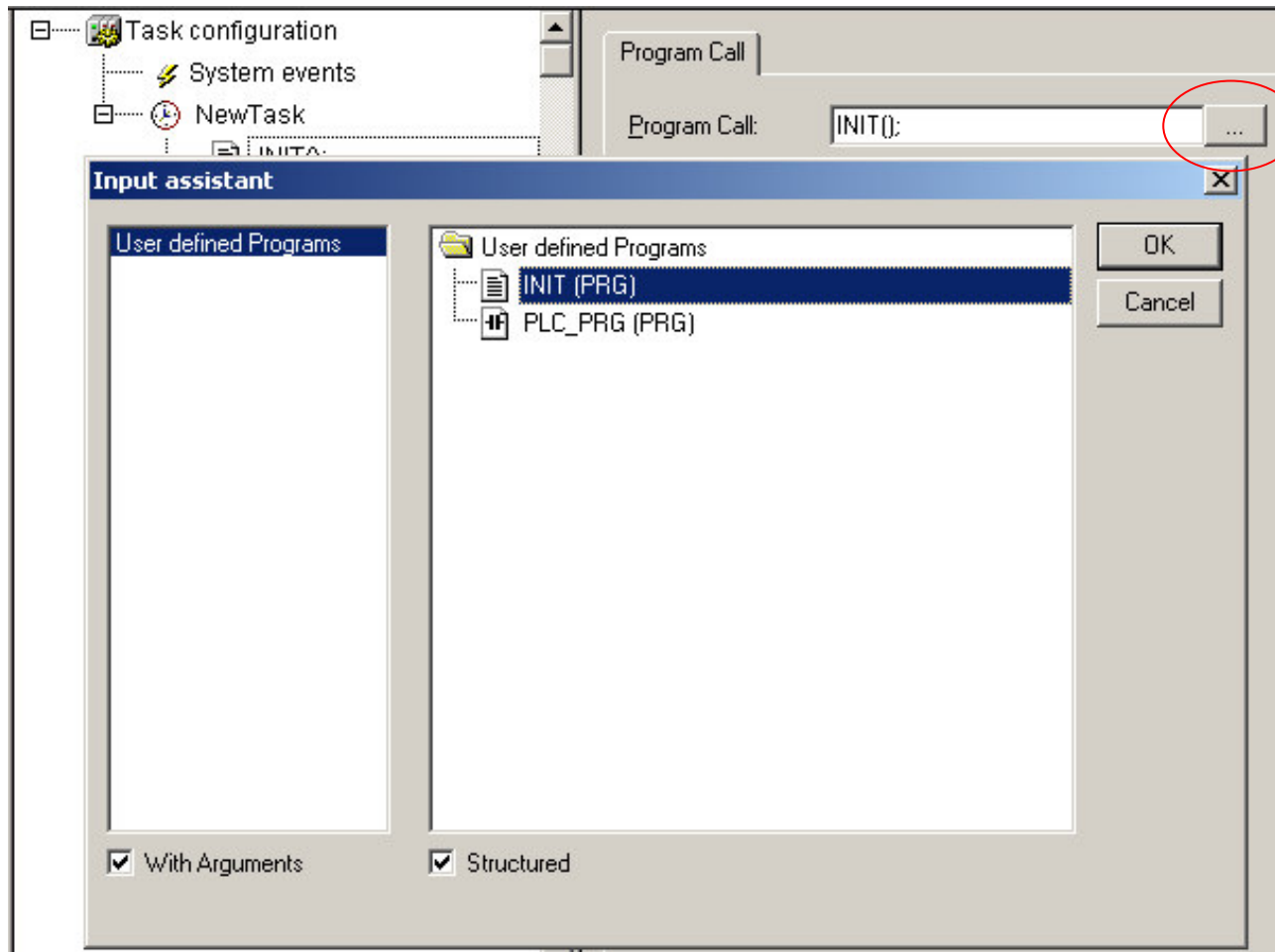
- 可对新添加的任务进行设定
 - 命名
 - 优先级
 - 类型：周期执行(时间可设)， 循环执行， 事件任务， 外部事件任务
 - 看门狗

任务管理



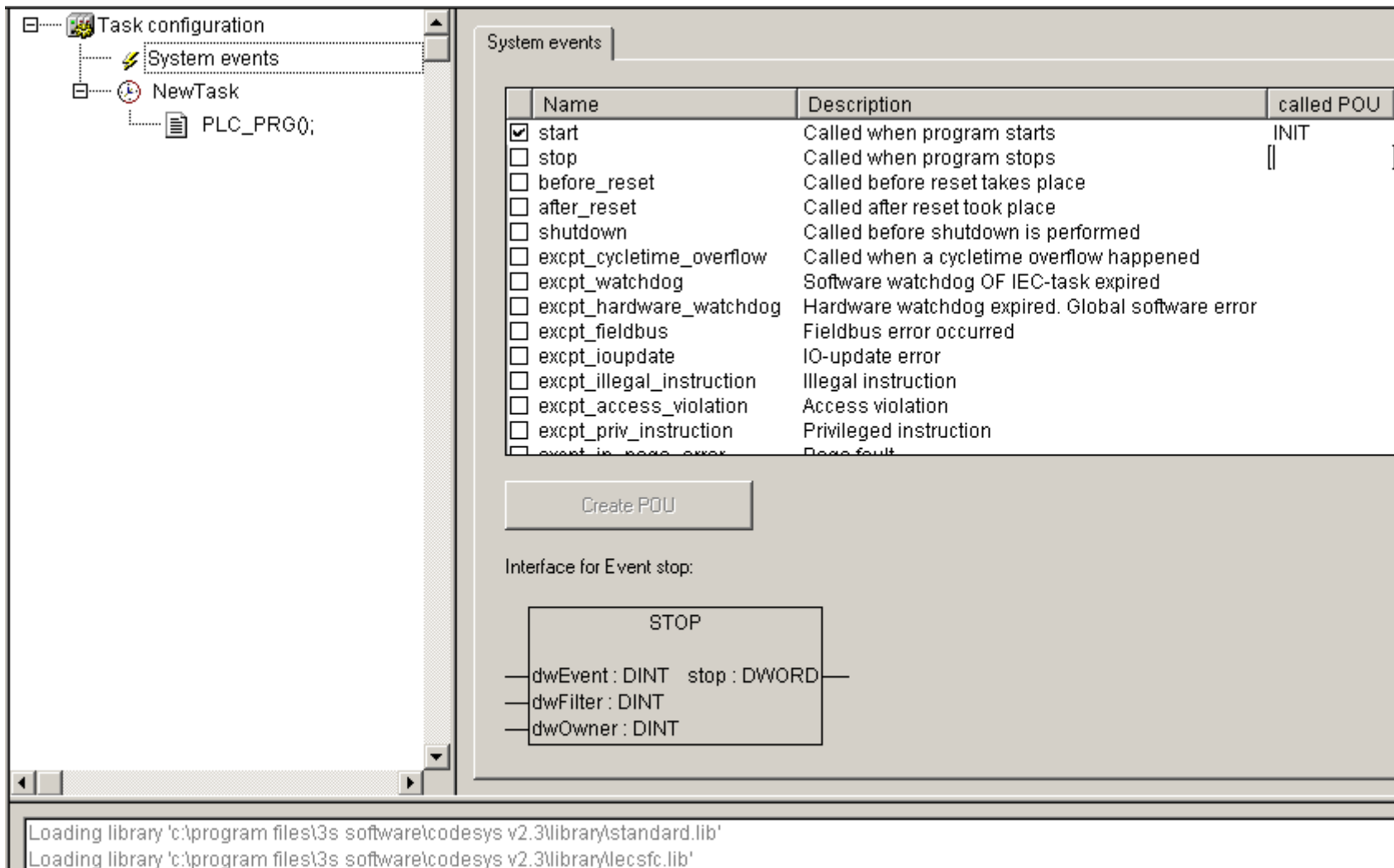
- 为任务指定调用的程序
选中相应的任务，点击右键，选择Append Program Call

任务管理



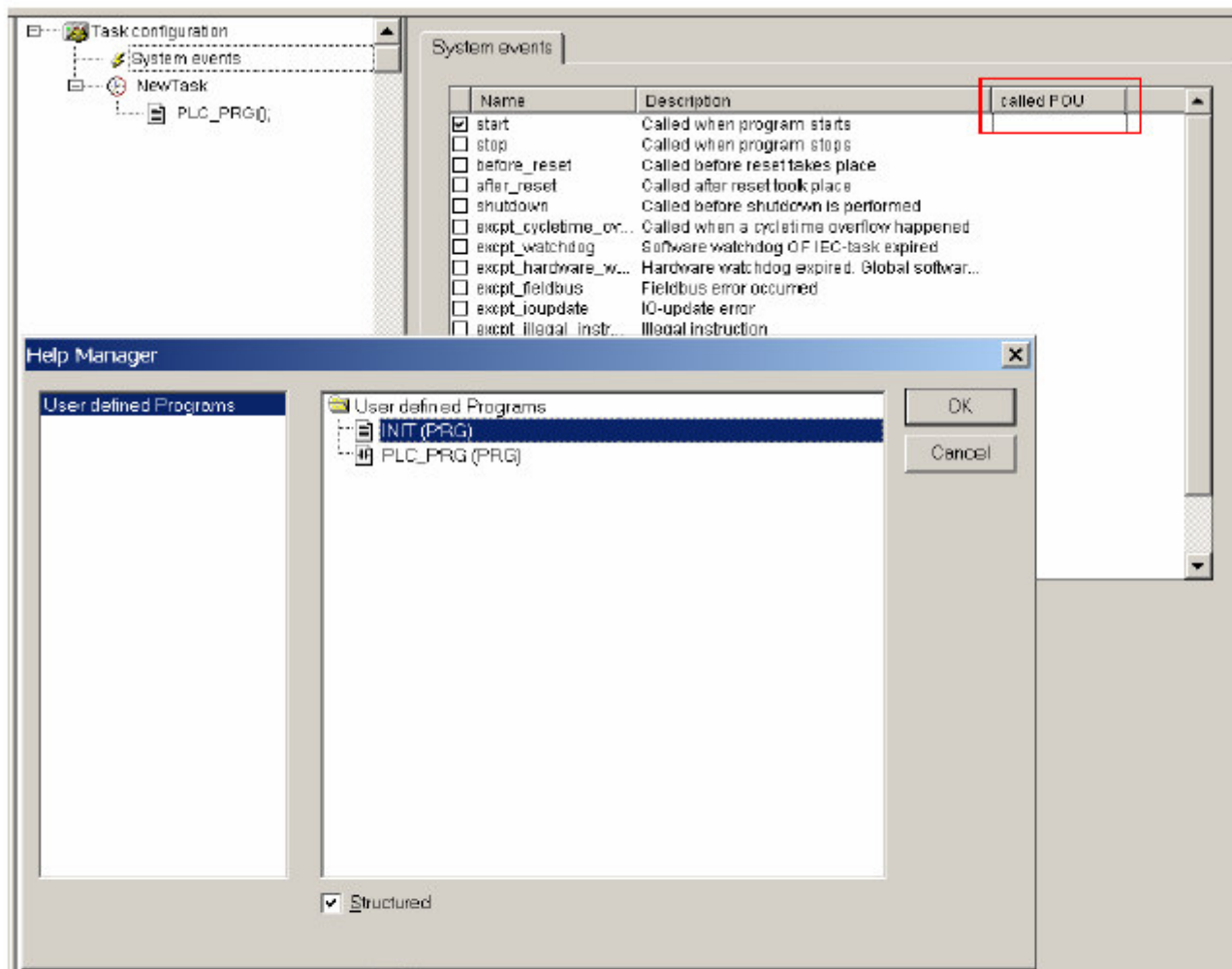
- 在右侧Program Call，点击选择按钮，在弹出的程序列表中选择相应的程序

系统事件



- 选择System events，在右侧窗口中显示支持的系统事件

系统事件



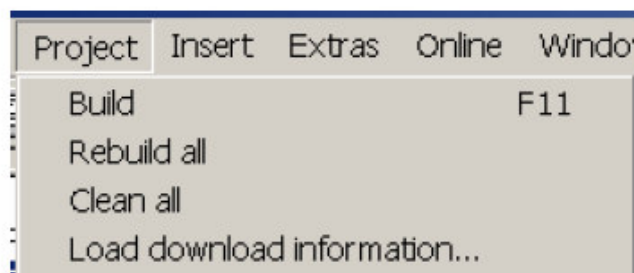
- 选择相应的系统事件，在called POU一列，按功能键F2可以选择发生该系统事件时将调用的程序

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第九章

离线仿真

程序编译



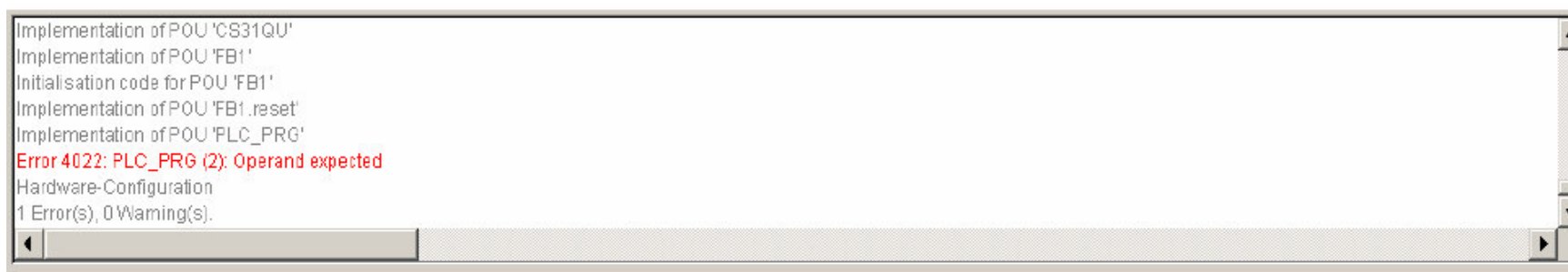
- 选择下拉菜单Project

- Build

对现有项目的改变进行生成

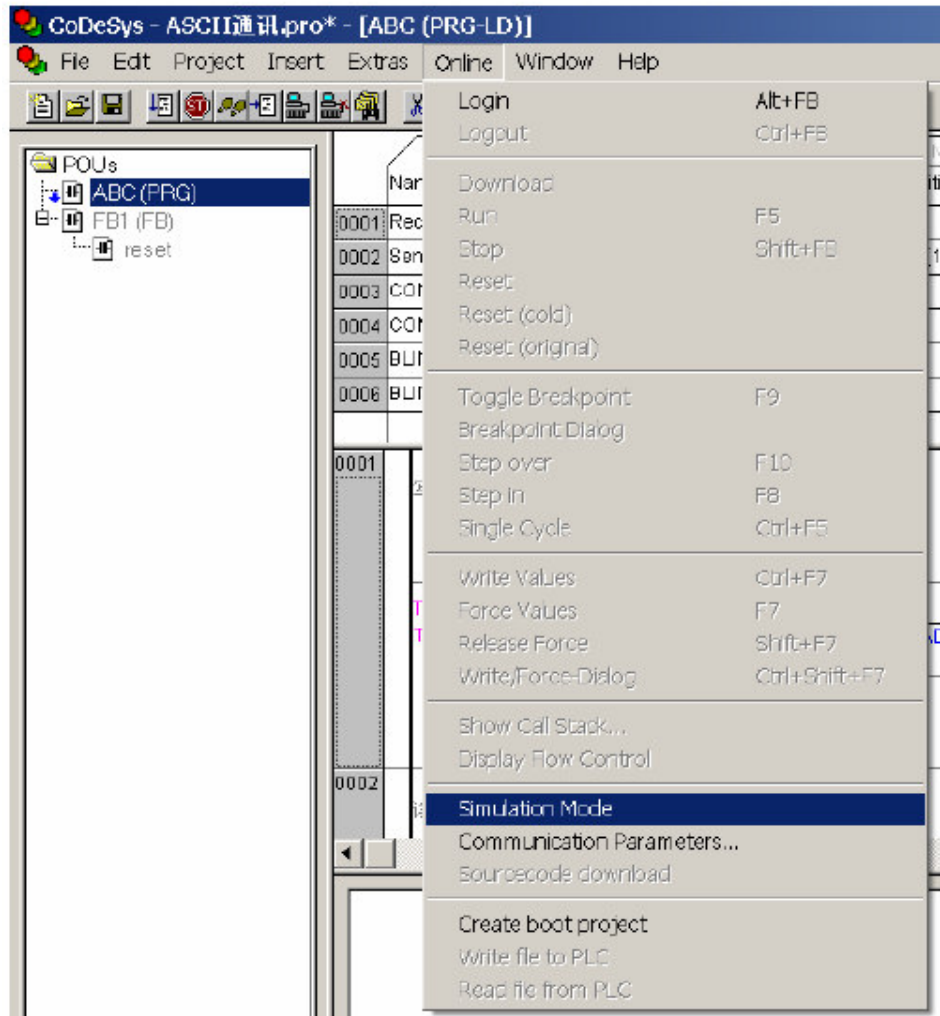
- Rebuild all

创建可以下载至PLC或PLC仿真器的文件



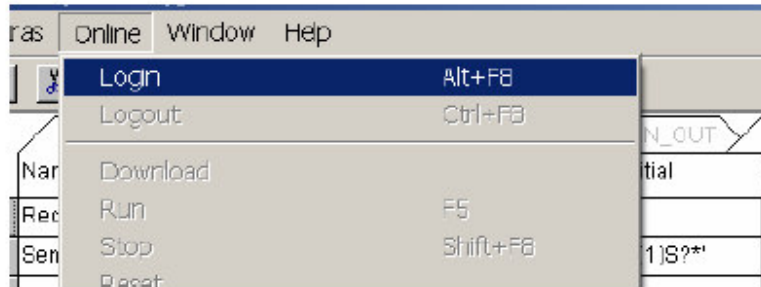
- 信息窗口自动显示在分析时检测到的所有类型的错误
双击显示的错误，系统会自动转到出现错误的地方

离线仿真

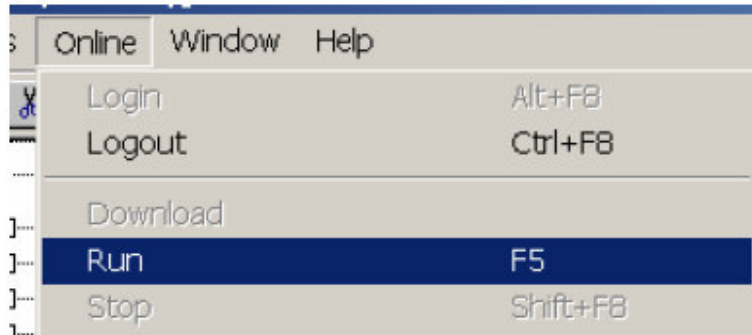


- 编译程序，检查无误
- 选择Online->Simulation Mode

离线仿真



- 选择Online->Login



- 选择Online->Run，模拟运行程序

联机功能

Online	Window	Help
Login		Alt+F6
Logout		Ctrl+F8
Download		
Run		F5
Stop		Shift+F8
Reset		
Reset (cold)		
Reset (original)		
Toggle Breakpoint		F9
Breakpoint Dialog		
Step over		F10
Step in		F8
Single Cycle		Ctrl+F5
Write Values		Ctrl+F7
Force Values		F7
Release Force		Shift+F7
Write/Force-Dialog		Ctrl+Shift+F7
Show Call Stack...		
Display Flow Control		
✓ Simulation Mode		
Communication Parameters...		
Sourcecode download		
Create boot project		
Write file to PLC		
Read file from PLC		

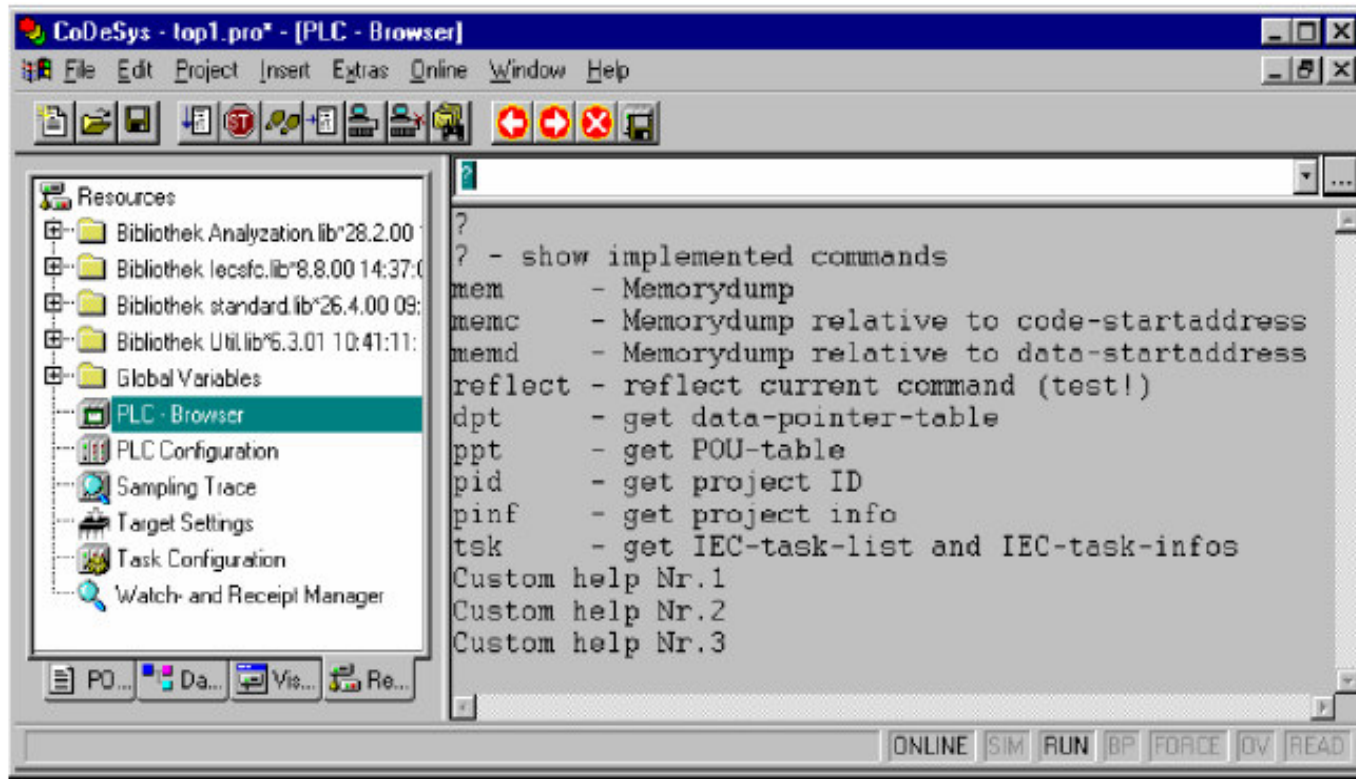
- Reset复位
- Reset(original)复位原始状态
- Toggle Breakpoint切换断点
- Breakpoint Dialog断点对话框
- Step over单步
- Step in步进入
- Single Cycle单循环
- Write Values写入值
- Force Values强制值
- Release Force解除强制
- Write/Force-Dialog写入/强制对话框

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

第十章

PLC浏览器

PLC浏览器



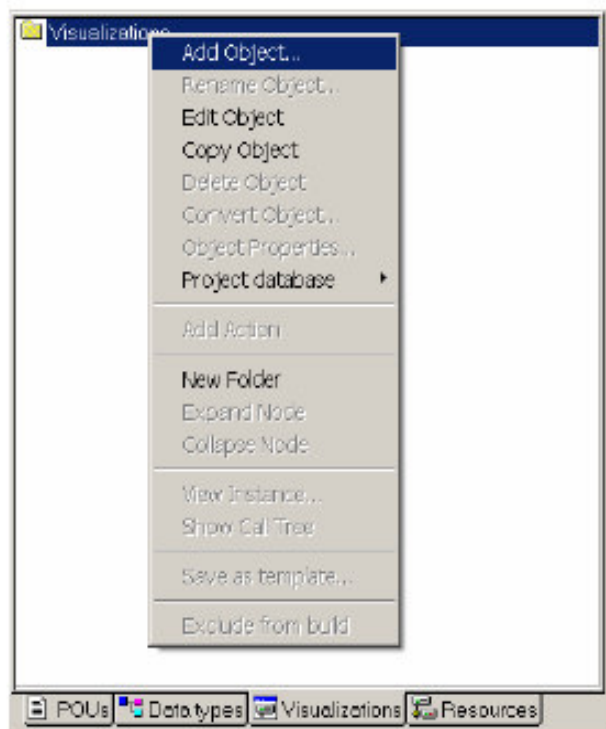
- 在对象管理器的**Resources**选项卡中选择**PLC-Browser**，双击
- 在右侧窗口的命名输入行输入不同命令，可以在线查看系统的相应信息
- 输入？回车，可以显示所有的命令

AC500 Control- Builder编程软件： PS501

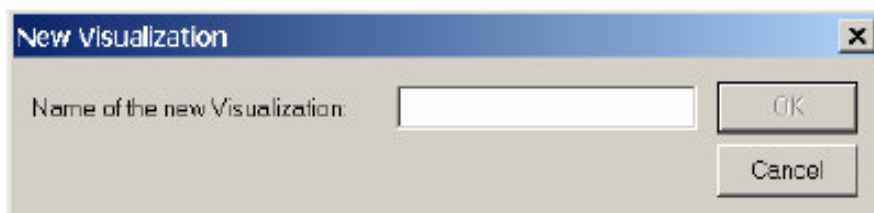
第十一章

可视化

可视化

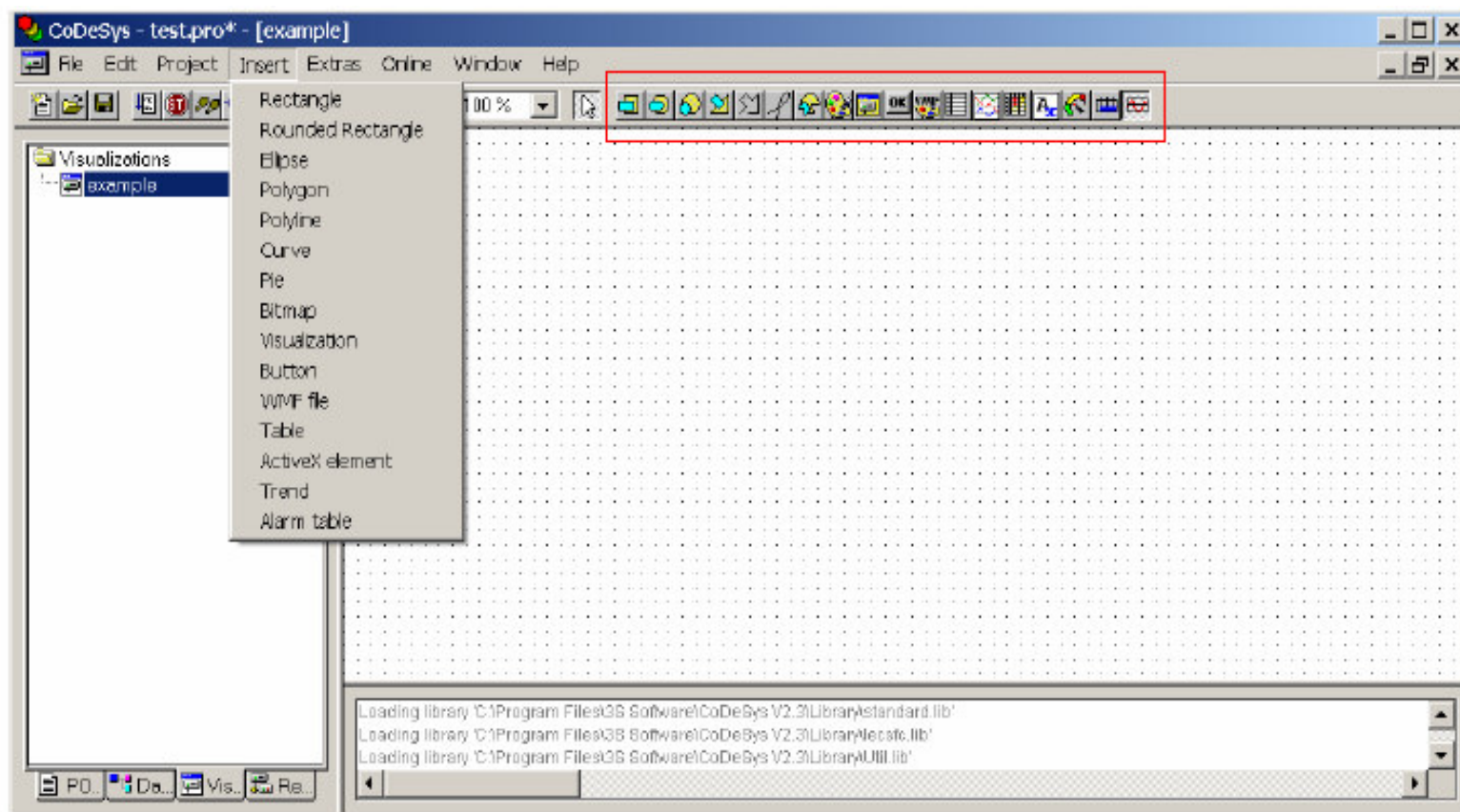


- 在对象管理器的Visualizations选项卡中选择Visualizations文件夹，点击右键
- 选择Add Object



- 给新添加的Visualization命名，点击OK

可视化



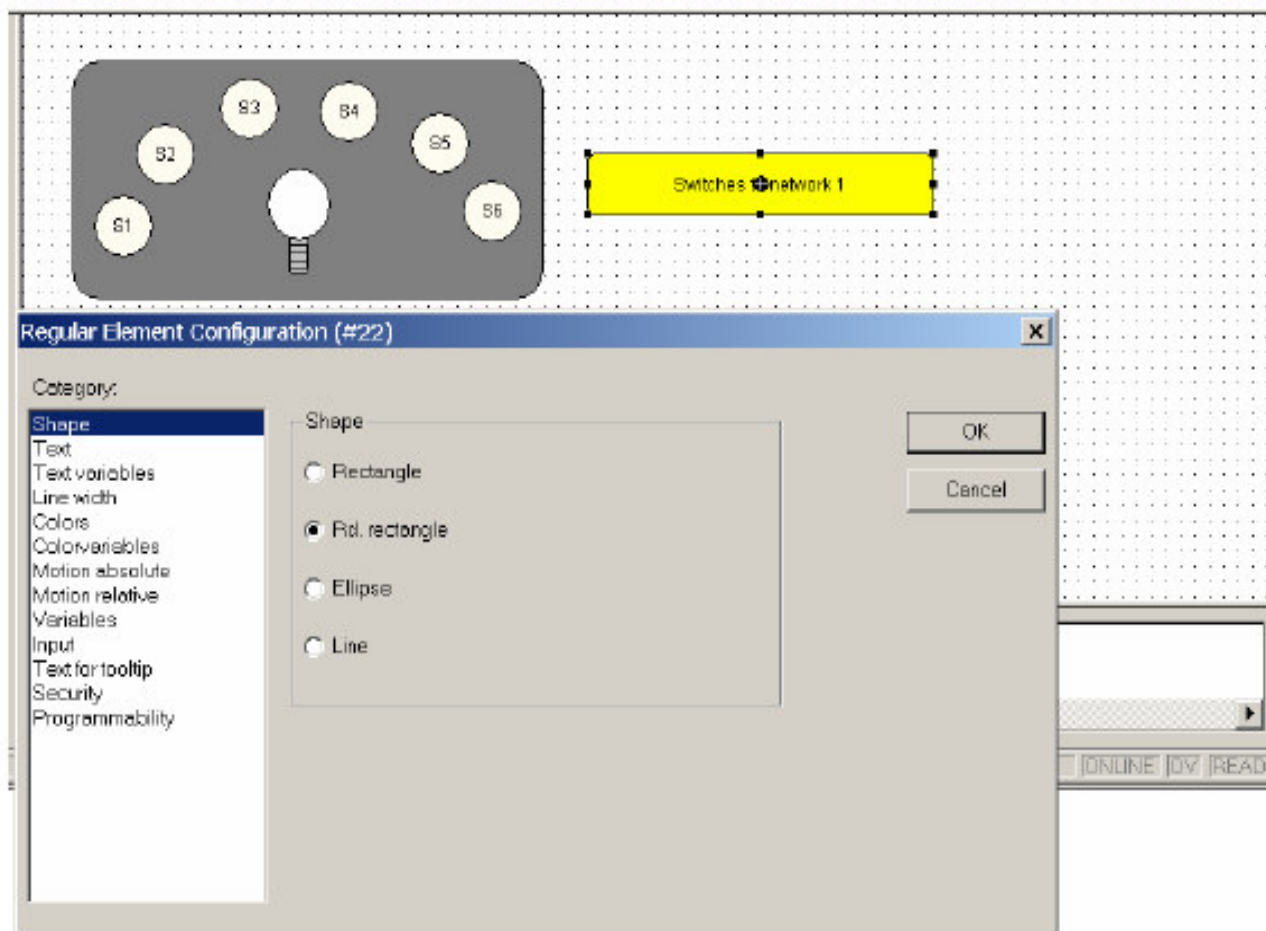
- 可视化页面编辑窗口
- 通过Insert菜单或工具栏添加不同的组件来创建画面

可视化



- 包括的组件有：
 - 矩形
 - 椭圆
 - 曲线
 - 位图
 - 趋势
 - 表格
 - Active X 控件
 - 仪表
 - 柱状图
 - 按钮 ...

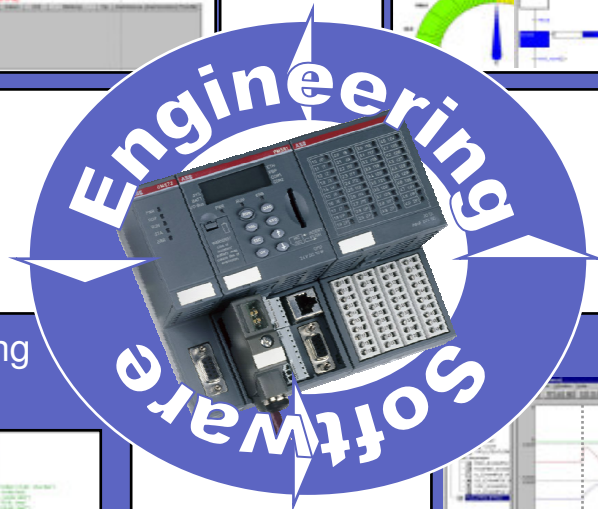
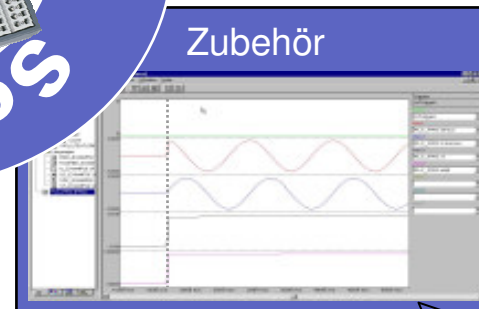
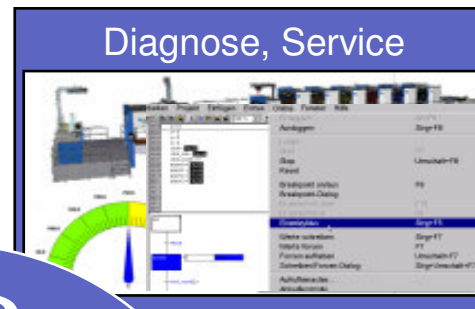
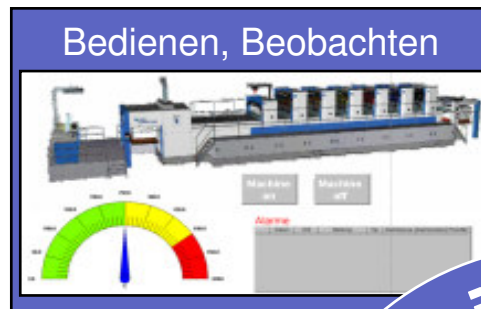
可视化



- 双击选中添加的组件，可对其进行组态

Overview AC500

AC500 Control- Builder编程软件: PS501



- IEC61131-3
5 编程语言
- 包括所有的系统设置：
控制软件，
接口, 适配器，
网络
- 诊断和报警管理
- 可视化编程
- DDE, OPC
- 离线仿真

总概