

BECKHOFF 公司 PCAuto 开发简介

2006 年 2 月

德国倍福上海代表处

目录

1. 概述	3
2. 安装三维力控PCAuto软件	3
2.1 安装力控通用版	4
2.2 安装力控I/O驱动程序	8
3. 开发实例	10
3.1 创建CX1000 PLC程序	10
3.2 创建一个PCAuto新工程	12
3.3 PCAuto实时数据库DB	14
3.3.1 定义倍福I/O设备	14
3.3.2 创建变量	16
3.3.2.1 创建一个布尔型变量	17
3.3.2.2 创建一个BYTE型变量	19
3.4 创建窗口	21
3.4.1 在窗口上添加文本	22
3.4.2 动画连接	23
3.5 运行PCAuto工程	24
3.6 CX1000控制系统冗余	26
3.6.1 I/O设备配置	26
3.6.2 定义变量	27
3.6.3 Main窗口	27
附录1：PCAuto实时数据库系统	29
附录2：I/O server	30

1. 概述

本文主要介绍采用三维力控组态软件PCAuto如何实现对倍福CX1000控制器的监控。内容主要包括两部分，三维力控组态软件PCAuto的安装、PCAuto应用程序开发举例。该内容同样适用于PCAuto对倍福其它Ethernet接口控制器的监控。

2. 安装三维力控 PCAuto 软件

三维力控组态软件可以安装的操作系统有：Windows2000、Windows98、NT、XP。力控组态软件存于一张光盘中，将该光盘放到计算机的光驱中，系统会自动启动 setup.exe 安装程序。也可以通过运行光盘中的 setup.exe 启动安装程序。



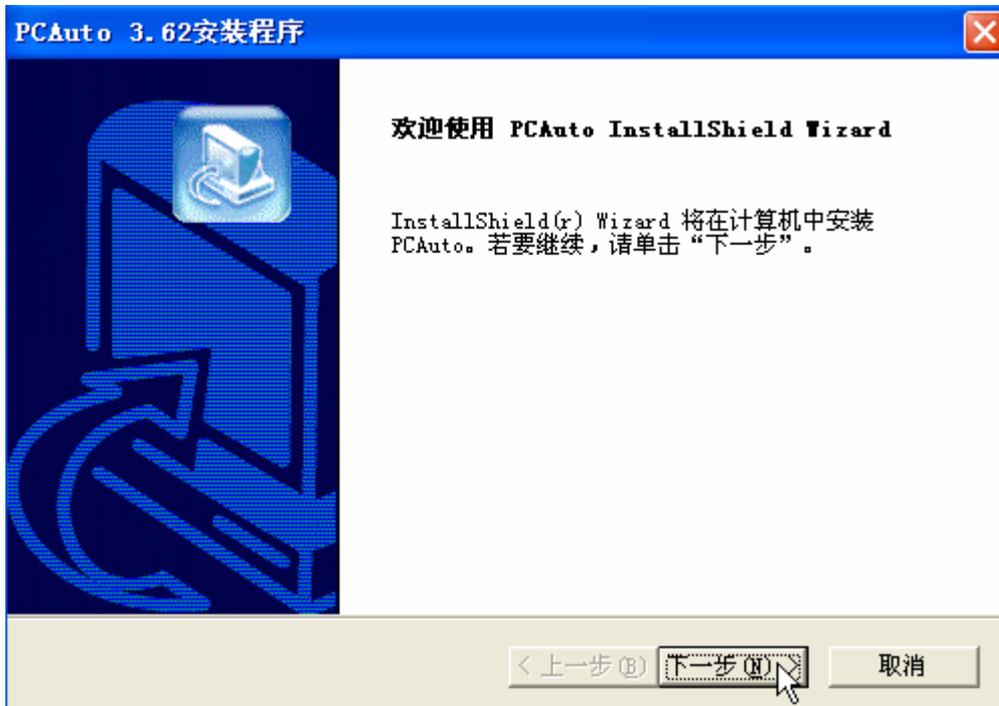
在此安装界面中，左侧有一排按钮，分别是：通用版、控制策略版、网络版、电力版、I/O 驱动程序、加密锁驱动安装、实战技术宝典、退出安装，各个按钮的作用分别是：

- 通用版：安装力控通用版的程序。
- 控制策略版：安装力控控制策略版的程序（注：首先要安装通用版）。
- 网络版：安装力控网络版的程序（注：首先要安装通用版）。
- 电力版：安装力控电力版的程序。
- I/O 驱动程序：安装力控 I/O 驱动程序（注：首先要安装通用版）。
- 加密锁驱动安装：USB 口加密锁的驱动。
- 实战技术宝典：阅读力控安装盘中提供的有价值的技术资料。
- 退出安装：退出力控的安装程序。

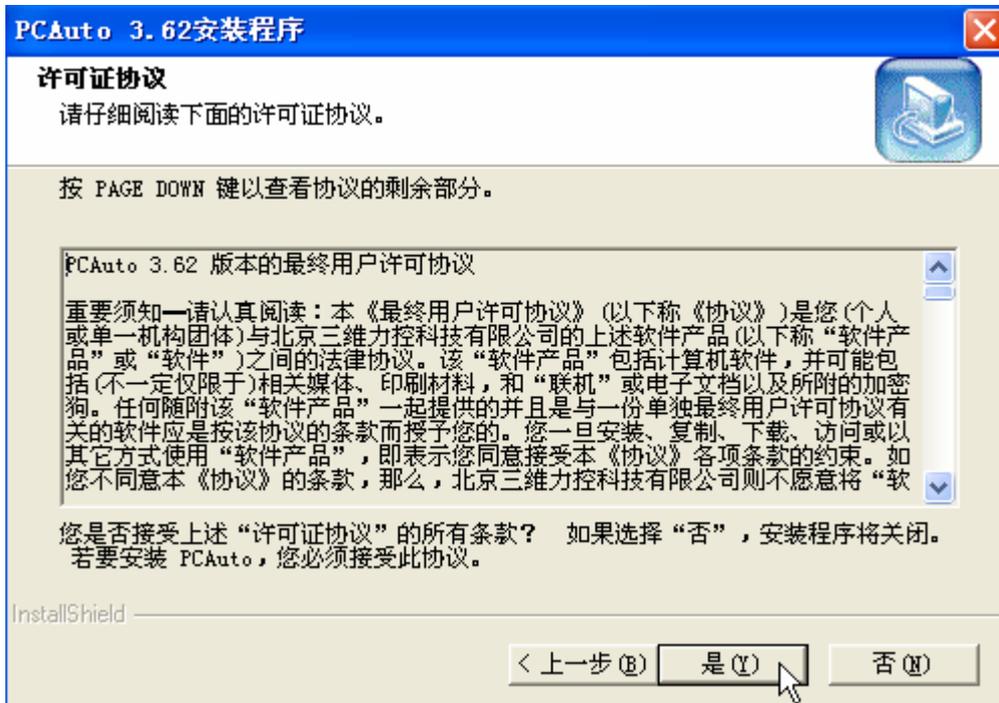
这里先安装力控通用版，然后安装 I/O 驱动程序。

2.1 安装力控通用版

点击“通用版”按钮，将安装力控组态软件的通用版到计算机。



点击“下一步”按钮，弹出“许可证协议”对话框。



点击“是”将继续安装，弹出“客户信息”对话框。



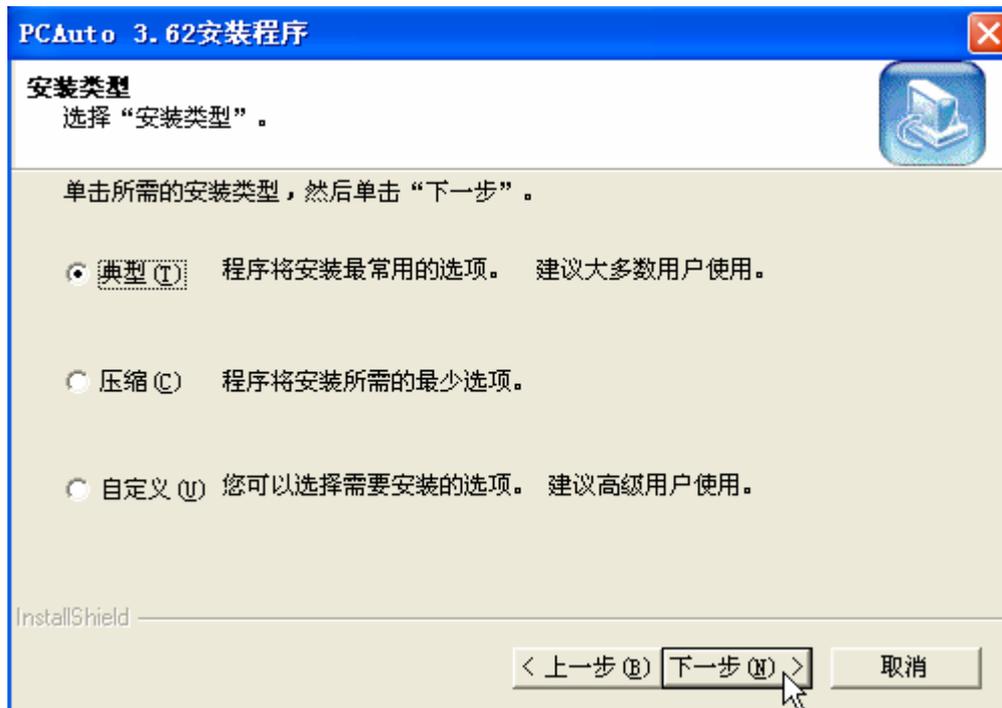
在此界面输入“用户名”和“公司名称”，例如 wyz 和 Beckhoff，点击“下一步”，进入程序安装阶段。



可以选择力控软件的安装路径，默认路径为“C:\Program Files\PCAuto”，若想要安装到其它目录下，点击“浏览”按钮，弹出如图所示对话框：



在对话框的“路径”中输入新的安装目录，如：D:\HMI\PCAuto，输入正确后，点击“确定”，如上图，点击“下一步”，弹出“安装类型”对话框。



安装类型有三种：典型、压缩、自定义。

● 典型

安装的内容如下：

- A. 力控的系统文件：包括力控的组态环境和运行环境
- B. 力控的示例工程：Demo1: 演示工程分辨率 1024×768
Demo2: 演示工程分辨率 800×600

DemoApp\Example：演示工程分辨率 800×600

- C. 通用驱动：DDE 通讯驱动
 - OPC 通讯驱动
 - 力控仿真仪表驱动
 - 力控仿真 PLC 驱动
- D. 力控帮助文档
- E. 力控实时数据库与关系数据库之间数据读取的组件 ODBCROUTER
- F. 力控组态软件的卸载组件

- 压缩

这种安装类型安装力控组态和运行所需的最少组件选项。

- 自定义

用户自己选择安装的组件。

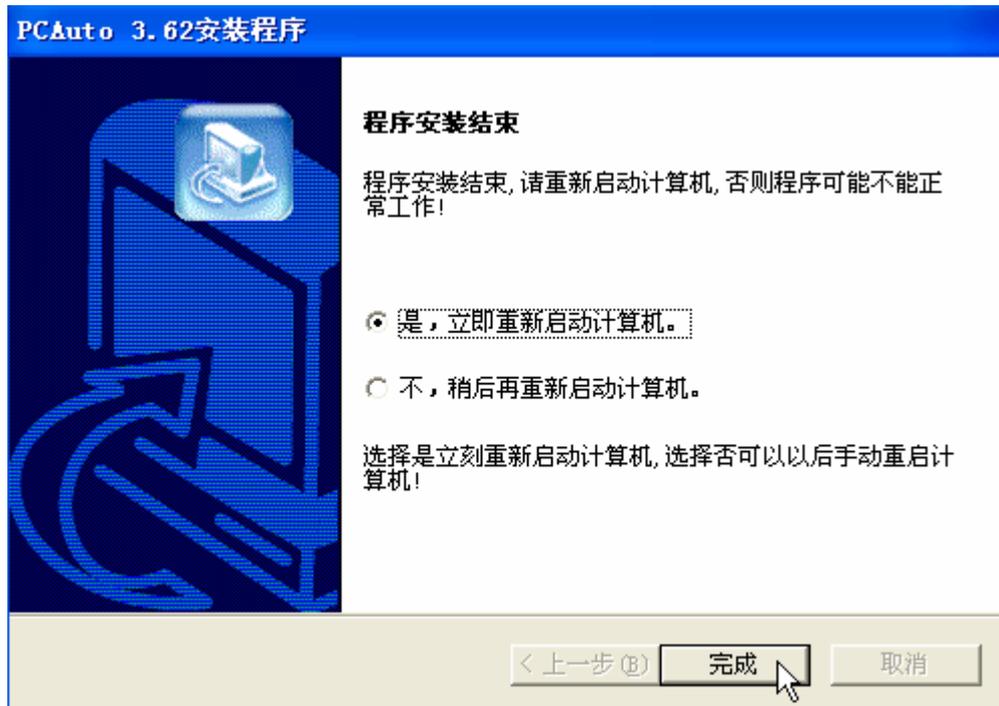
这里选择典型安装，点击“下一步”，弹出“创建程序组”。



此对话框确认力控“PCAuto”系统的程序组名，也可选择其它名称。点击“下一步”开始安装力控。安装过程将光盘中的压缩文件解压缩后并拷到默认或指定的目录下，解压的过程有进度条显示，提示进度。



软件安装结束，界面如下：



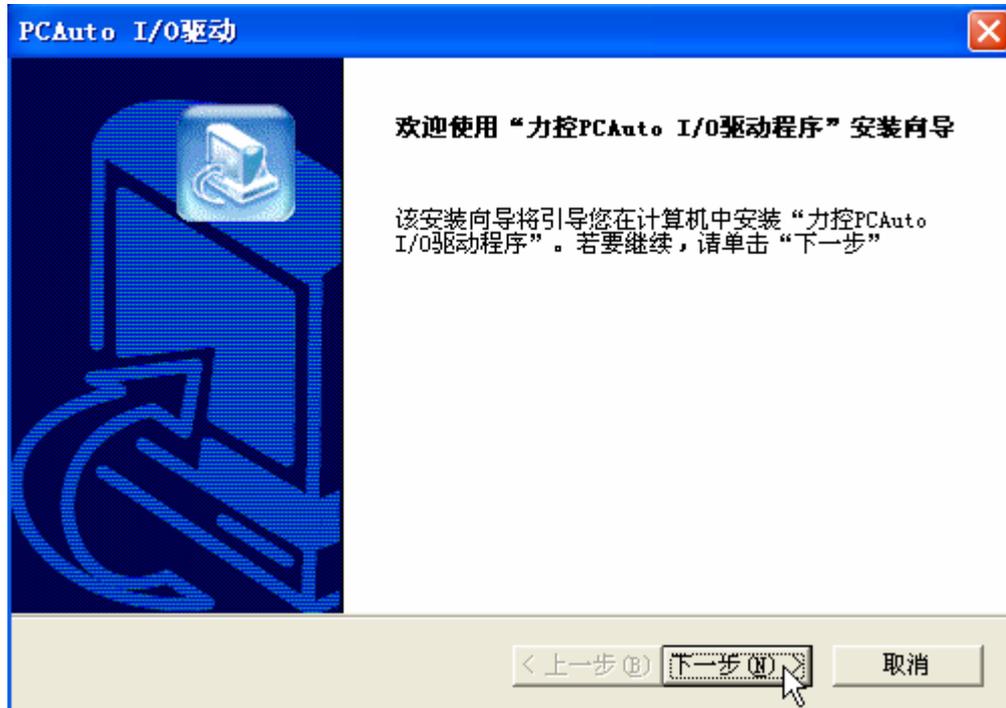
选择“是”，再点击“完成”按钮，将重新启动计算机。

注意：“通用版”安装完毕后，一定要重启计算机，然后再安装 I/O 驱动程序，否则系统可能不正常。

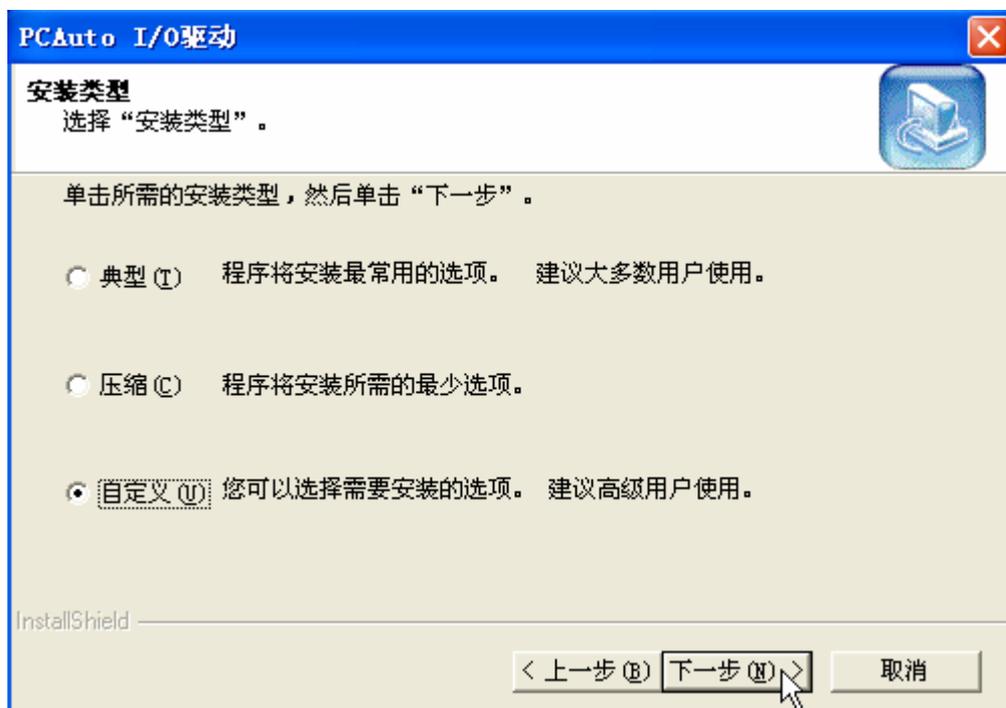
2.2 安装力控 I/O 驱动程序



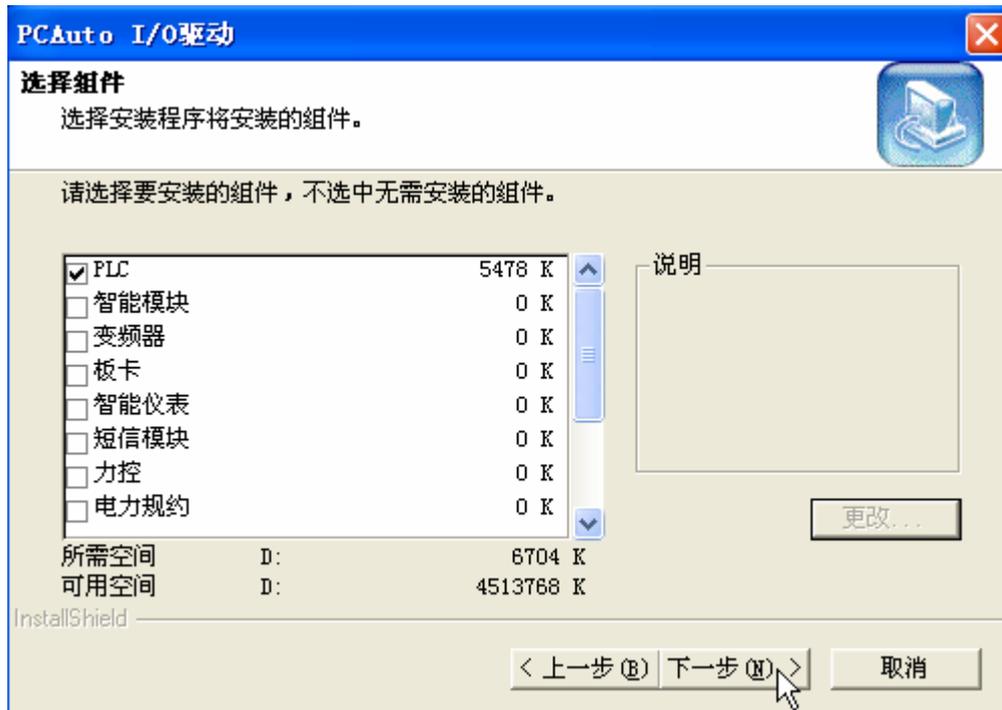
在安装选择界面点击“I/O 驱动程序”按钮，将力控的 I/O 驱动程序安装到计算机。



点击“下一步”按钮，弹出“安装类型”对话框。



安装类型有三种：典型、压缩、自定义。
这里选择自定义，只安装需要的 I/O 驱动。



倍福的驱动属于 PLC 类别，所以一定要选中 PLC，其它的可以不选。点击“下一步”按钮，则开始安装，I/O 驱动安装完毕后，不必重启计算机。

注意：要实现 PCAuto 对倍福 CX1000 的监控，还需要在安装 PCAuto 的 PC 机上安装倍福 TwinCAT CP 软件，此软件免费，可从倍福网站下载。

3、开发实例

力控工程主要由开发系统 Draw、界面运行系统 View 和数据库系统 DB 这三部分组成。其中 Draw 和 View 主要完成人机界面的组态和运行，DB 主要完成过程实时数据的采集（通过 I/O 驱动程序）、实时数据的处理（包括：报警处理、统计处理等）、历史数据处理等。

开发一个工程的基本步骤如下：

首先是建立数据库点参数，对点参数进行数据连接；其次建立窗口监控画面，对监控画面里的各种图形对象建立动画连接；然后编制脚本程序，进行分析曲线、报警、报表制作便完成了一个简单的组态开发过程。

这里做一个简单的例程，实现力控应用工程对倍福 CX1000 控制系统的监控。

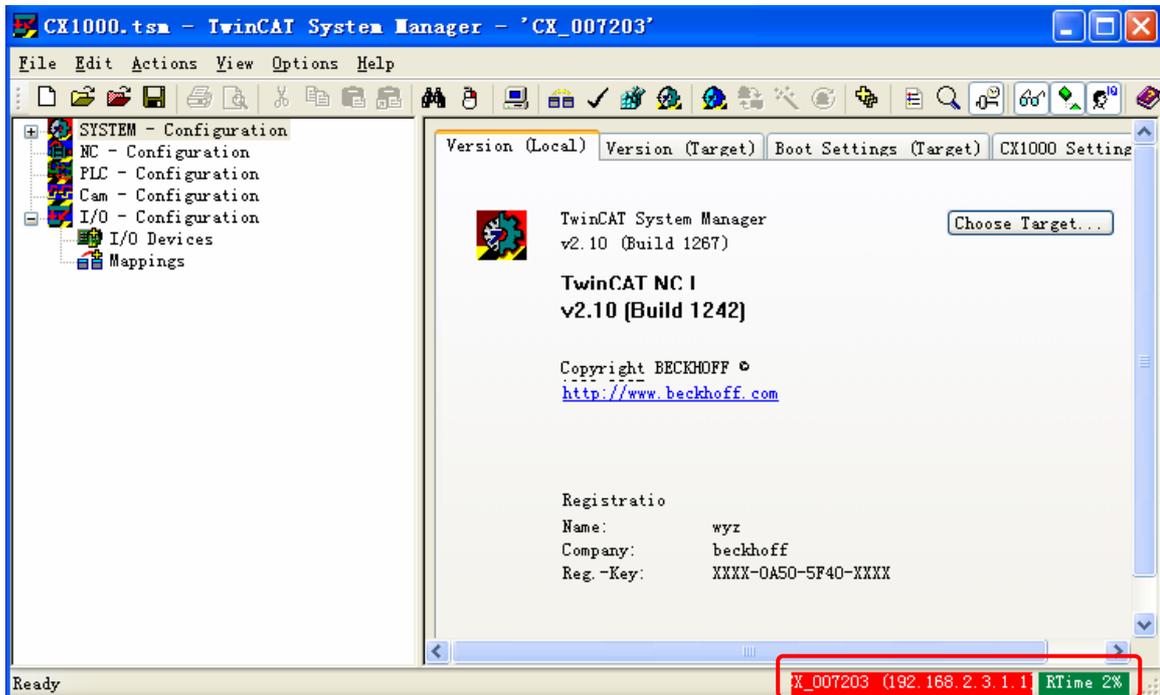
3.1 创建 CX1000 PLC 程序

CX1000 是倍福公司一个中等规模的控制器，它集工业 PC 和硬件 PLC 的精华于一体，是一种可以安装在 C 型导轨上的模块化控制系统，并可以根据用户的需要将各种系统组件接插在一起，完成各种复杂的控制任务。

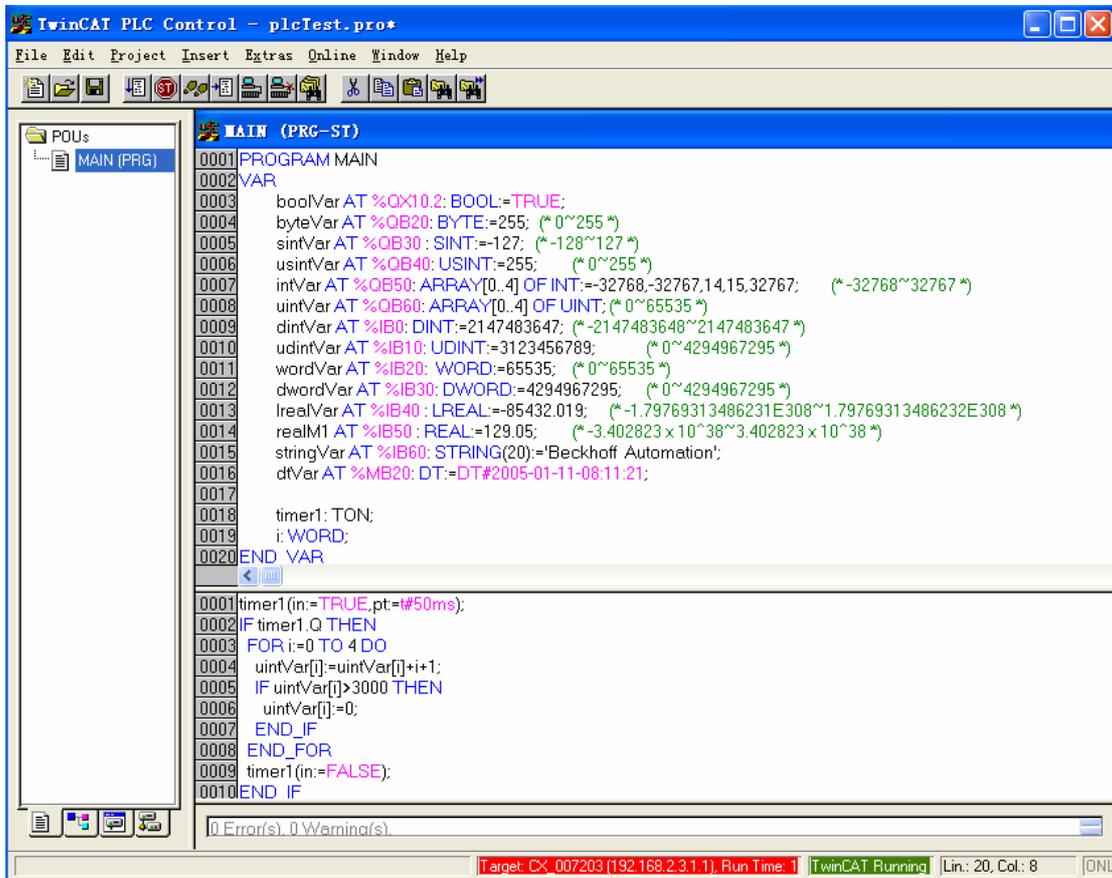
创建 CX1000 PLC 程序需要的软件有 TwinCAT System Manager 和 TwinCAT PLC Control，步骤如下：

A. 打开 TwinCAT System Manager，选中目标 CX1000 系统（名称是 CX_007203，其

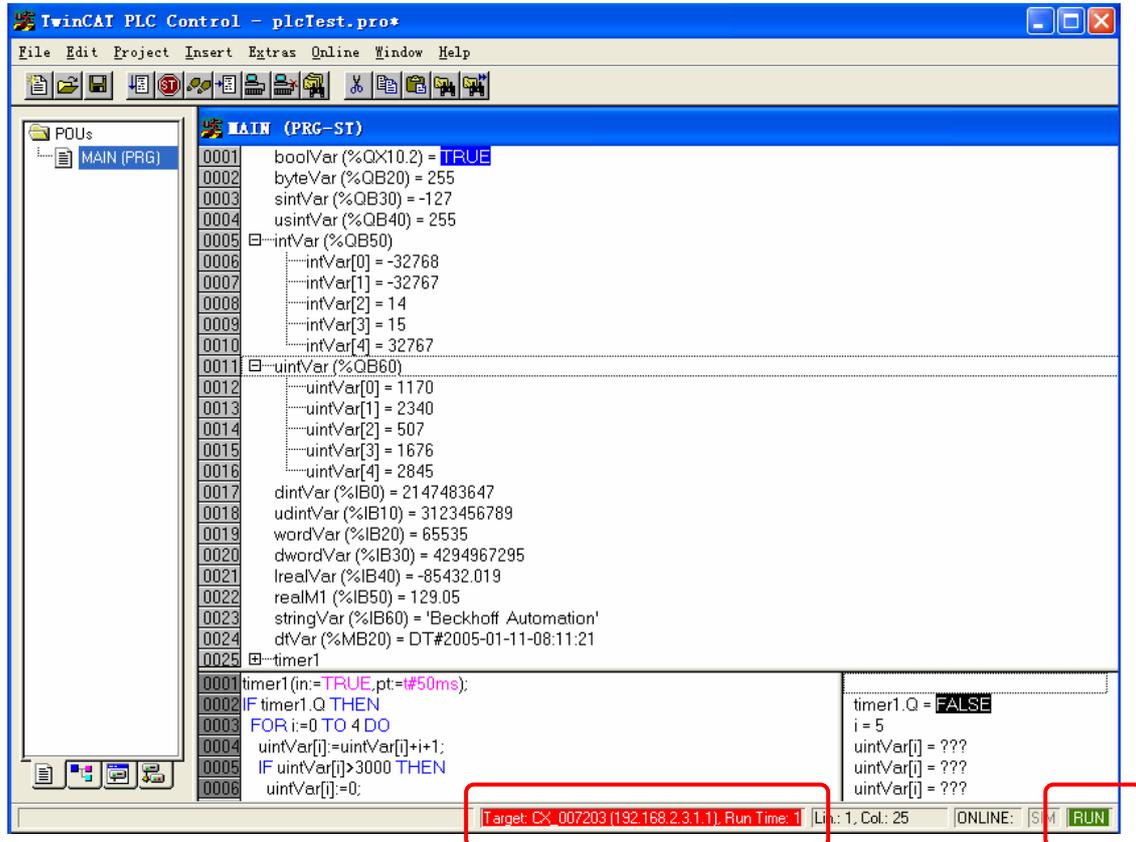
AmsNetID是(192.168.2.3.1.1)，激活配置使之Running，见下图：



B. 打开TwinCat PLC Control，编制PLC程序。该程序定义了十几种变量，大部分变量赋了初始值，其中字符型变量stringVar的最大长度设定为20个字符。



编译无误后，把PLC程序下载到CX1000中并运行起来，见下图：



3.2 创建一个PCAuto新工程

打开“力控PCAuto 3.62”的工程管理器，如下图所示，有三个已安装的Demo工程Demo1、Demo2、Example。



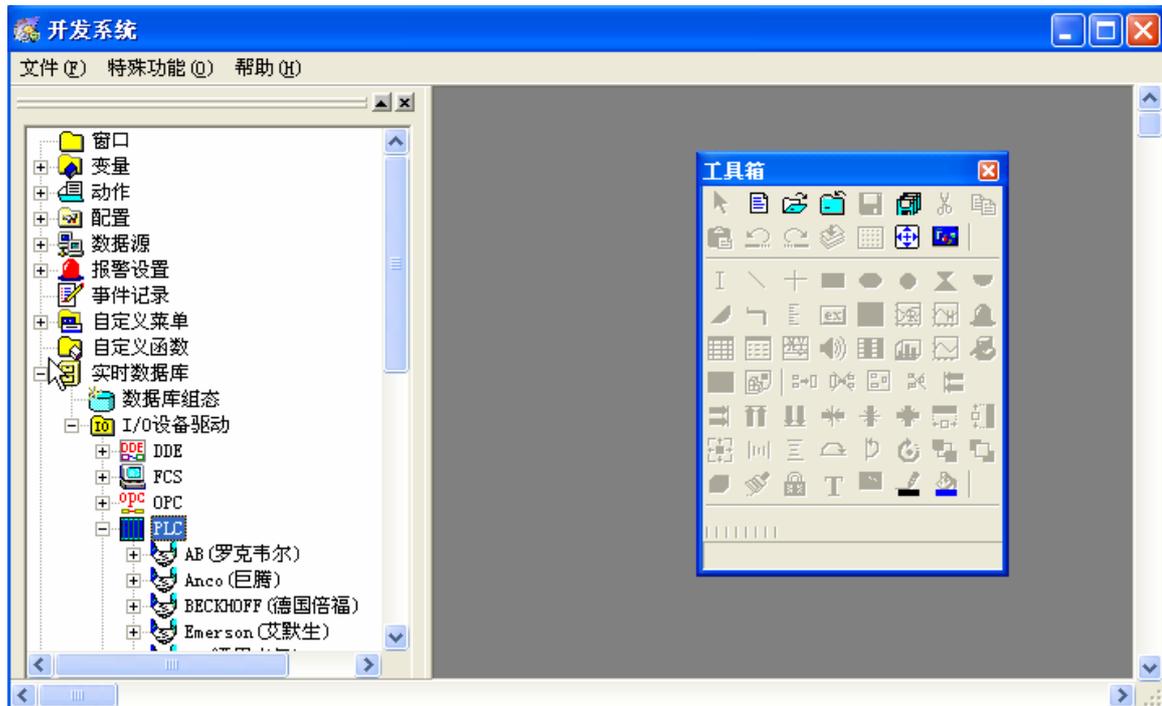
点击“新增应用”按钮，新建一个工程。



在弹出的应用定义窗口中输入新工程名称和路径，例如：名称为 Beckhoff_Demo，路径为 E:\HMIs\三维力控\Beckhoff_Demo。点击确定按钮后，应用程序列表中增加了 Beckhoff_Demo，如下图。



选中 Beckhoff_Demo 后，点击“开发系统”按钮进入该工程的开发系统，如下图。



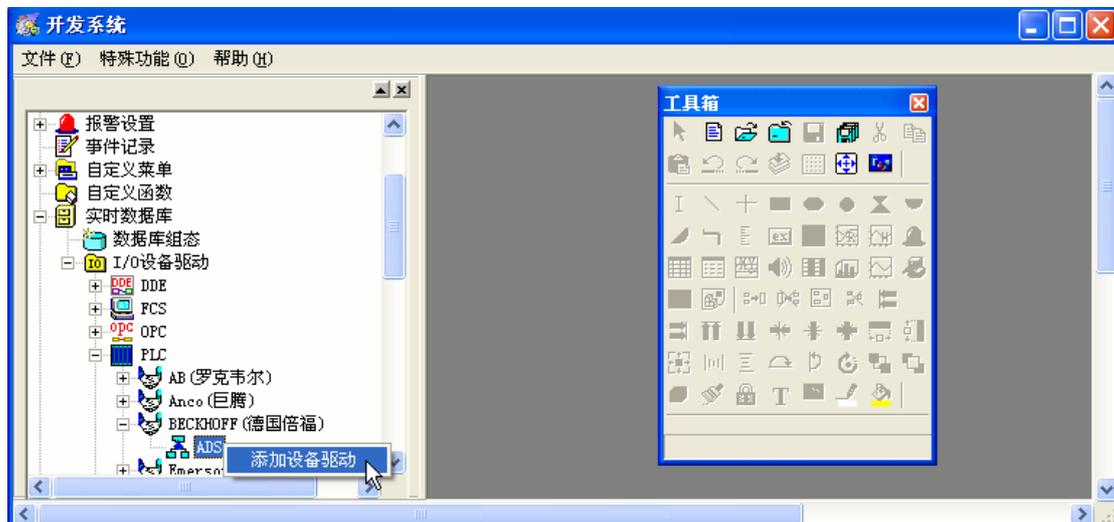
3.3 PCAuto实时数据库DB

实时数据库DB是整个应用系统的核心，构建分布式应用系统的基础。它负责整个力控应用系统的实时数据处理、历史数据存储、统计数据处理、报警信息处理、数据服务请求处理。完成与过程数据采集的双向数据通信。

3.3.1 定义倍福I/O设备

实时数据库是从I/O驱动程序中获取过程数据的，I/O驱动程序负责软件 and 设备的通讯，因此首先要建立I/O数据源，而数据库同时可以与多个I/O驱动程序进行通信，一个I/O驱动程序也可以连接一个或多个设备。

在左侧导航器中打开“实时数据库->I/O设备驱动->PLC->BECKHOFF(德国倍福)->ADS”。

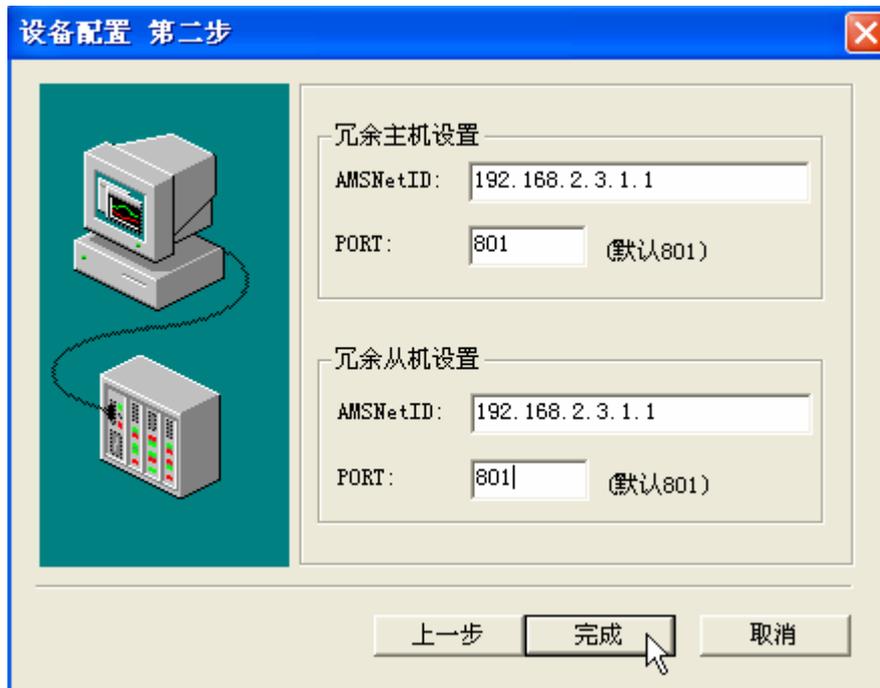


点击“ADS”的右键菜单“添加设备驱动”，弹出设备配置对话框。



- 设备名称：输入框内键入自定义的名称，命名为“CX1000”（大小写不敏感）。
- 数据更新周期：输入50毫秒。即I/O驱动程序向数据库提供更新的数据的周期。
- 通讯方式：默认为同步，不能修改。

点击下一步，弹出设备配置的第二步对话框。



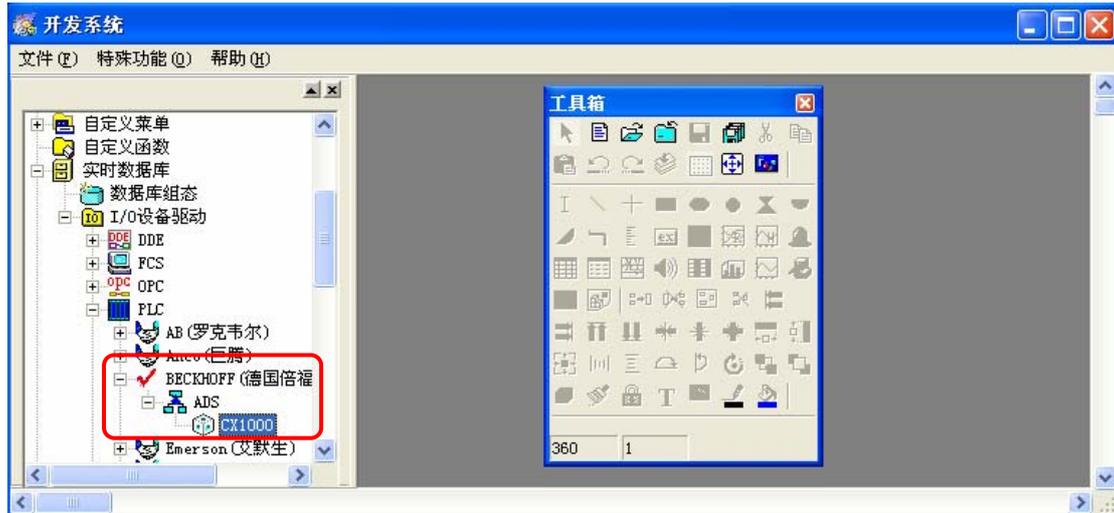
- 冗余主机设置
AMSNNetID：输入CX1000的AMSNNetID，该CX1000的AmsNetID是“192.168.2.3.1.1”；

PORT：该 CX1000 的 Run-time 1 的端口号是 801。

- 冗余从机设置

输入冗余从机的 AMSNetID 和 PORT。如果没有冗余，则冗余从机设置和冗余主机相同即可。

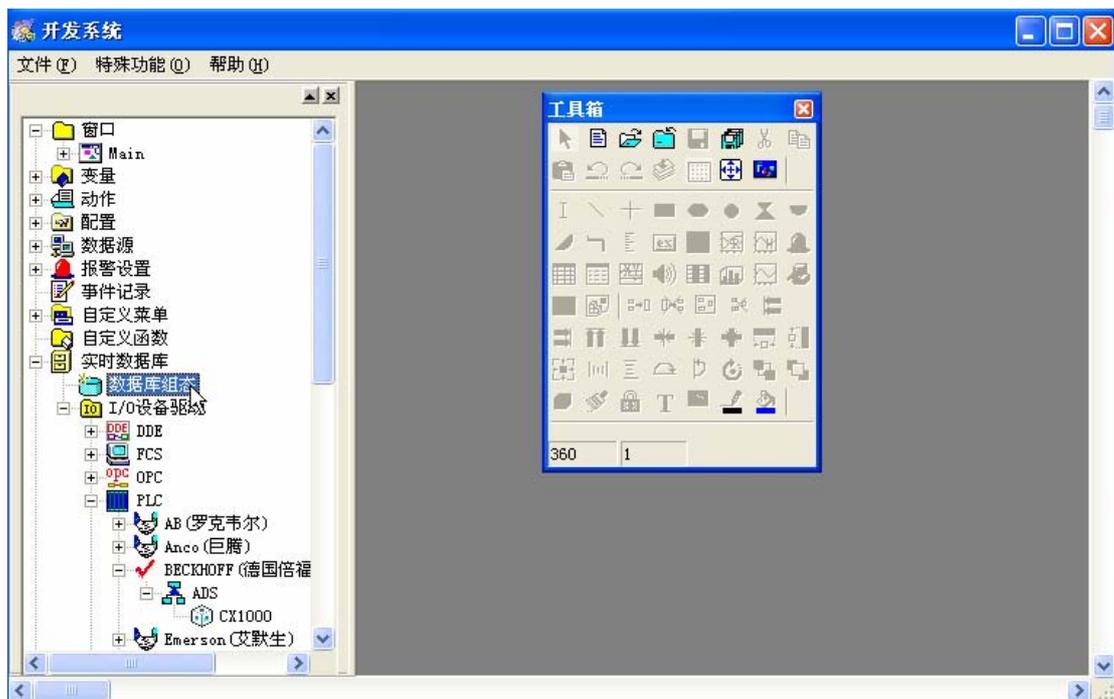
点击“完成”按钮则 I/O 设备添加完成。如下图所示：



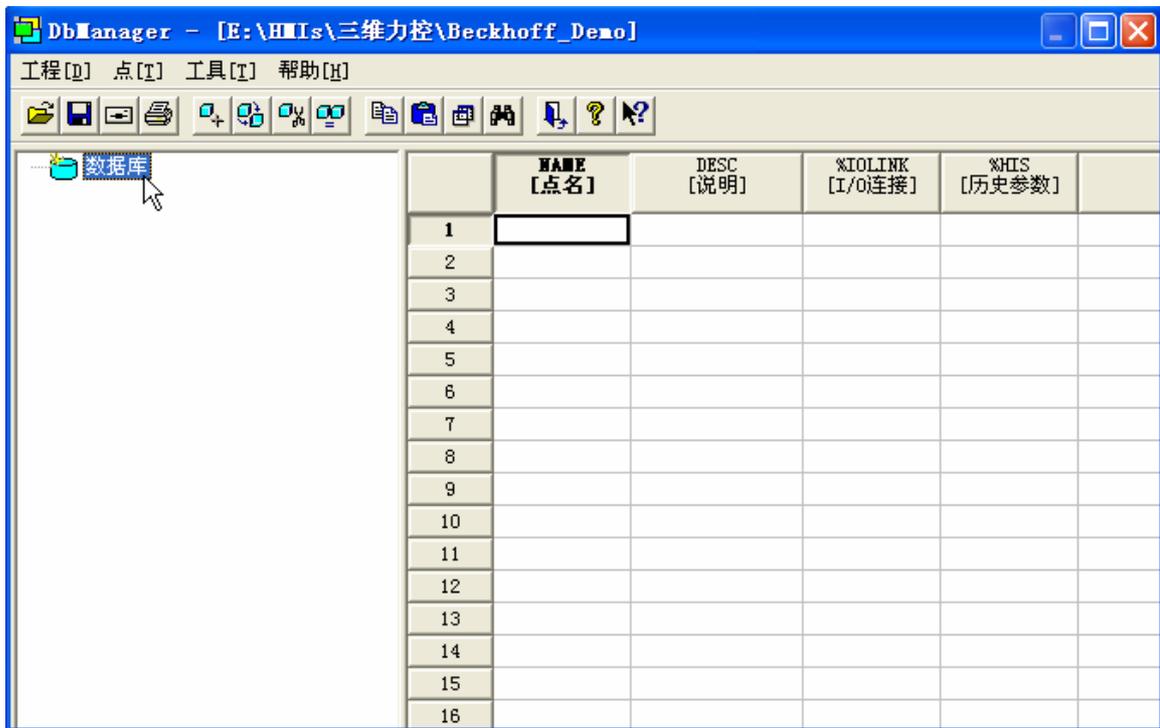
3.3.2 创建变量

在力控应用例程中创建多个变量，以便和 Beckhoff TwinCAT PLC 中定义的变量通讯。

在导航器中打开“实时数据库->数据库组态”，启动组态程序 DBManager。



DBManager管理器窗口如下图。



3.3.2.1 创建一个布尔型变量

在DBManager窗口，点击工具栏菜单“点->新建”，或在右侧的点表上双击任一空白行，出现“请指定区域、点类型”对话框，如下图：



选中“区域...00”及“数字I/O点”点类型，然后单击“继续>>”按钮，进入点定义对话框，如图所示：

● 基本参数：

新增：区域0 - 数字I/O点

基本参数 | 报警参数 | 数据连接 | 历史参数

点名 (NAME): boolVar

点说明 (DESC):

单元 (UNIT): 0 测量初值 (PV): 0

关状态信息 (OFFMES): 打开

开状态信息 (ONMES):

确定 取消 应用 (A)

点的名称：输入该布尔型变量的名称，例如“boolVar”，用于读写CX1000的PLC程序中的boolVar变量。

● 数据连接：

新增：区域0 - 数字I/O点

基本参数 | 报警参数 | 数据连接 | 历史参数

参数	连接类型	连接项
<input type="checkbox"/> DESC		
<input type="checkbox"/> PV		

I/O设备 网络数据库 内部

连接I/O设备

设备: CX1000 定义I/O设备

连接项: 增加 修改 删除

连接网络数据库 (DB)

数据: 定义网络数据源

点: 增加 修改 删除

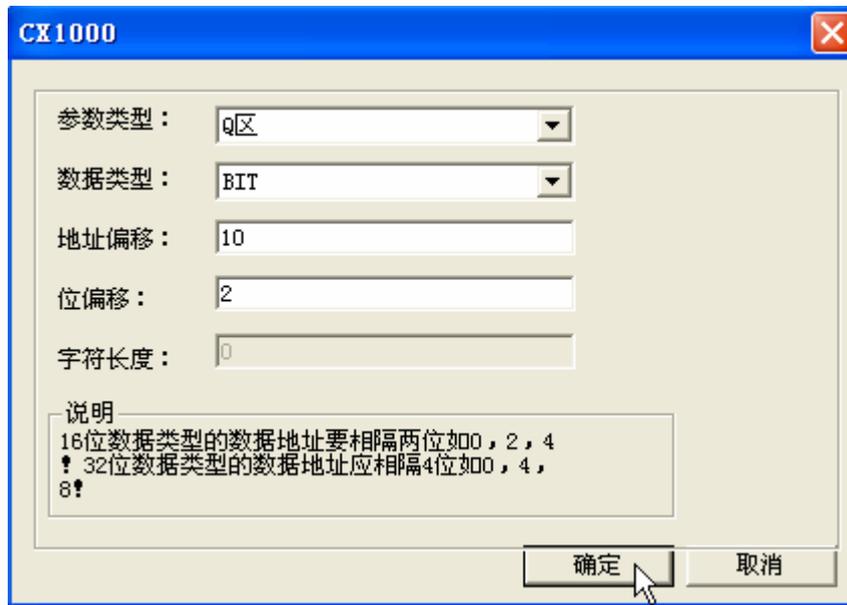
连接内部 (可双击输入框选择)

点: 增加 修改 删除

确定 取消 应用 (A)

左侧窗口，参数有PV和DESC，“点名.PV”代表该变量的过程测量值。“点名.DESC”表示该点的描述，为字符型。这里选择参数PV；

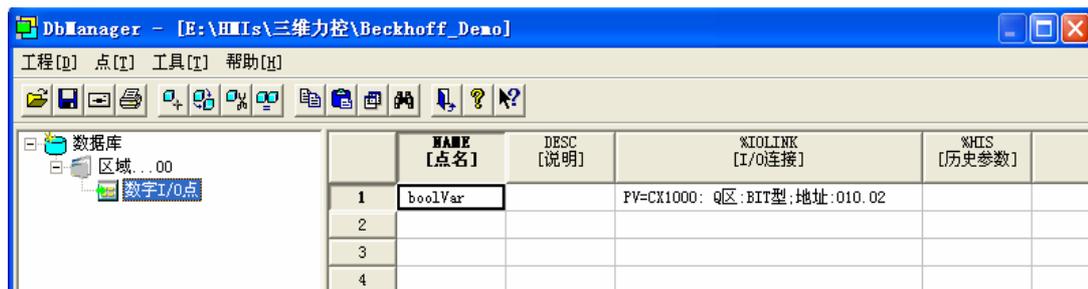
右侧窗口，连接I/O设备中，设备选择创建的I/O设备CX1000；然后点击“增加”按钮，弹出参数设置窗口：



由于TwinCAT PLC中，布尔量boolVar的定义为“boolVar AT %QX10.2: BOOL:=TRUE;”，所以该变量的参数设置如上图：参数类型选择Q区，数据类型选择BIT，地址偏移设置为10，位偏移设置为2，设置完成后点击“确定”按钮即可。

对于字符型变量，参数设置窗口中的字符长度有效，其长度设定应该等于PLC中相应变量的长度设定值。

其它参数可以采用系统提供的缺省值，单击“确定”按钮，在点表中增加了一个变量“boolVar”。

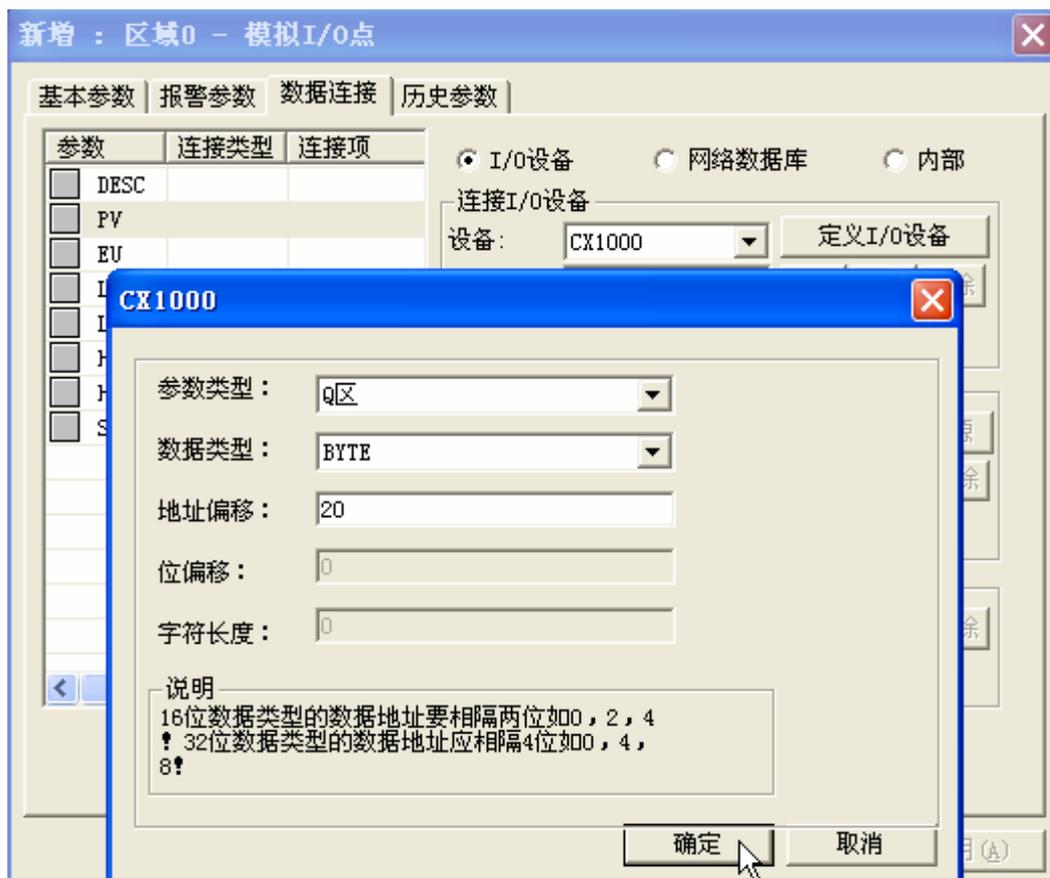


3.3.2.2 创建一个BYTE型变量

选中“区域...00”，点击工具栏菜单“点->新建”。



选中“模拟I/O点”点类型，然后单击“继续》”按钮。



- 基本参数：
变量名：定义为byteVar。用于读写CX1000的PLC程序中的byteVar变量。
- 数据连接：

连接I/O设备中，设备选择CX1000；由于TwinCAT PLC中变量byteVar的定义为“byteVar AT %QB20: BYTE:=255;”，所以参数设置对话框中，参数类型选择Q区，数据类型选择BYTE，地址偏移设置为20。

byteVar变量添加完成后的DBManager管理器如下：



按照同样的方法在DBManager管理器中添加其它变量，变量添加完毕后的DBManager如下图：

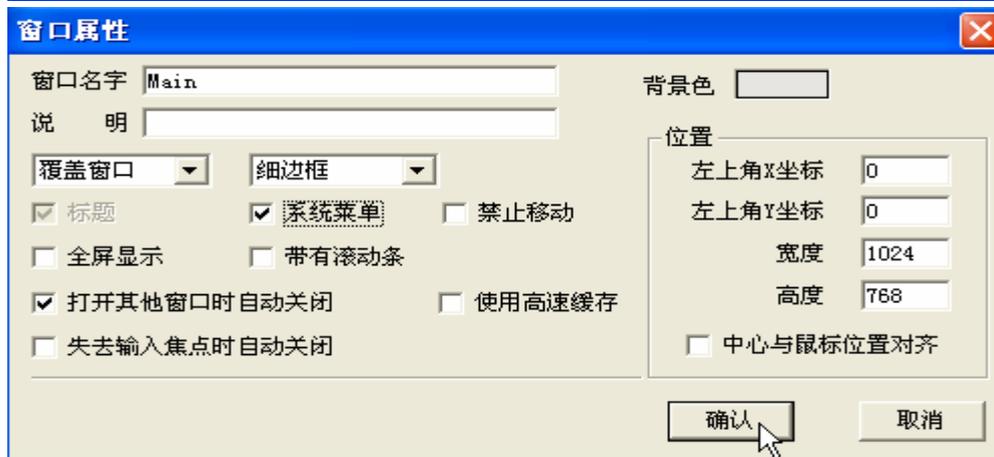
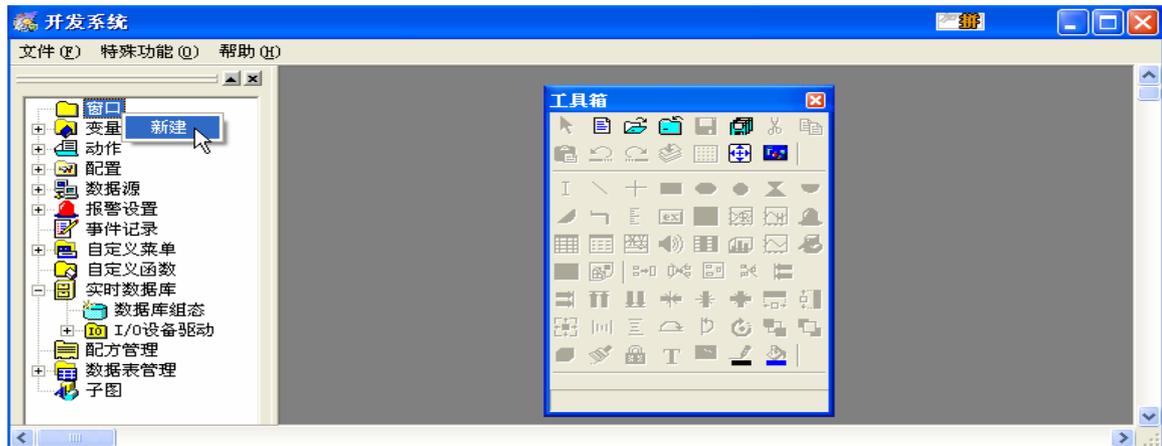


说明：字符型变量strVar和时间型变量dtVar的参数选择DESC，分别用于读写CX1000 PLC程序中的变量stringVar和dtVar。

注意：对于字符型变量，其长度设定应该等于CX1000 PLC中相应变量的长度。

3.4 创建窗口

在左侧导航器中点击“窗口”的右键菜单“新建”，弹出“窗口属性”对话框。



- 窗口名字：自定义，例如Main；
- 窗口背景色：设定窗口的背景色；其它自行设定或采用系统缺省值。

3.4.1 在窗口上添加文本

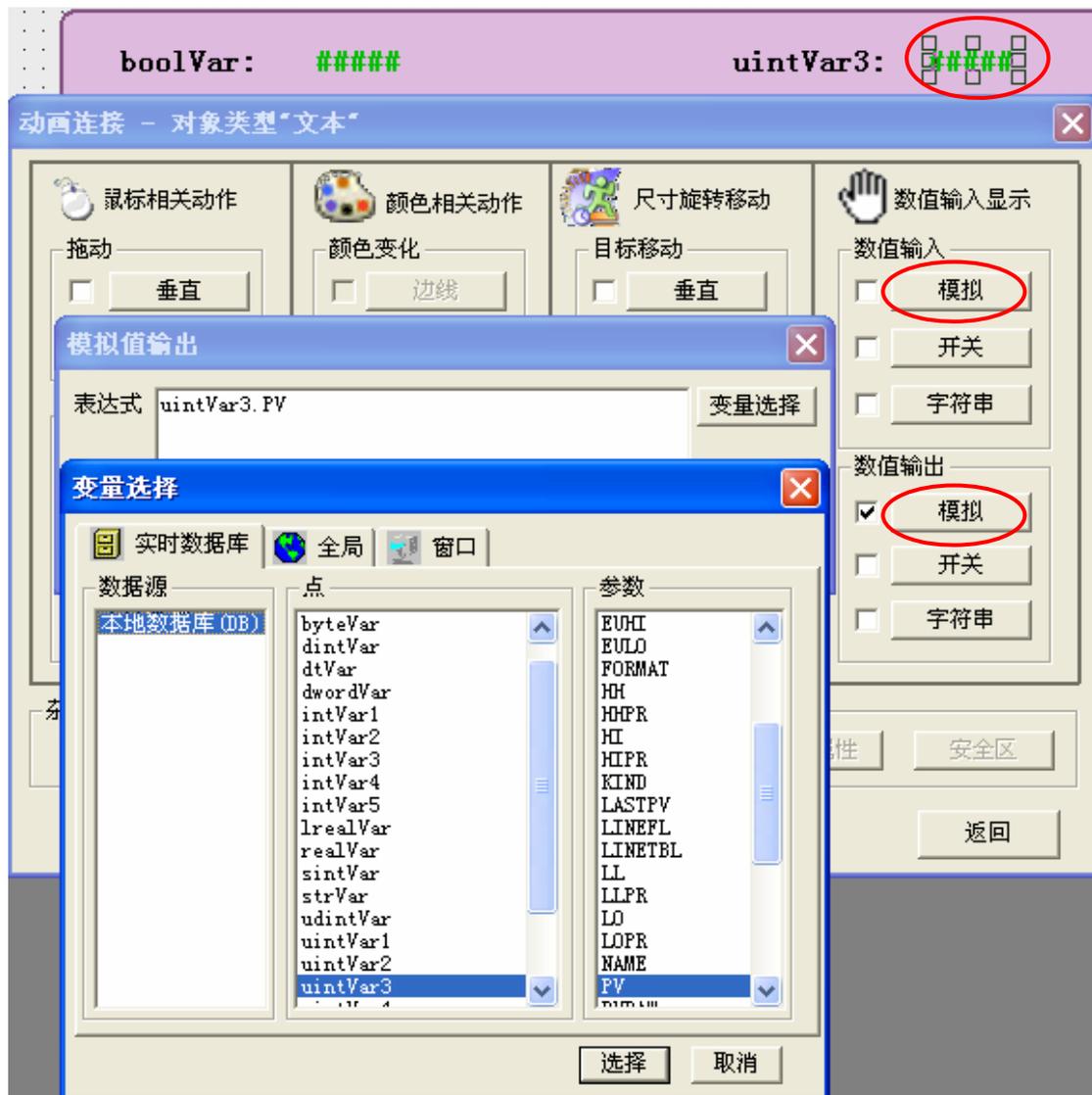
为了在窗口上显示各个变量的值，故而在Main窗体上添加一些文本对象。为了方便用户设定时间，还需要添加一个时间对象和按钮。



3.4.2 动画连接

为每个变量名称右侧的文本连接上相应的变量，以显示该变量的值。例如uintVar3右侧的文本，双击“#####”打开其“动画连接”窗口。点击“数值输出”中的“模拟”按钮，打开“模拟值输出”窗口，在表达式中输入“uintVar3.PV”，用以显示变量uintVar3的过程值，即CX1000 PLC中变量uintVar3的值。表达式的内容也可以通过点击按钮“变量选择”，在“变量选择”窗口中选择。

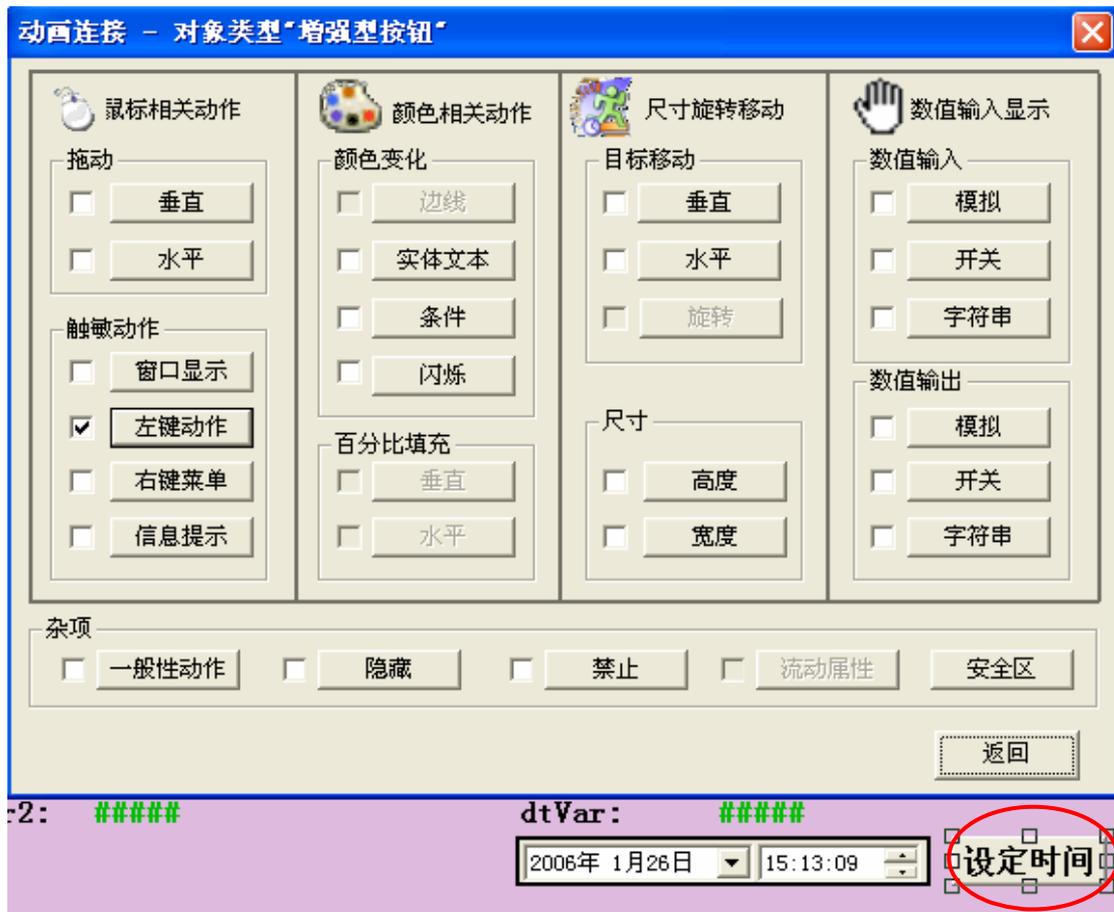
若在uintVar3的“数值输入”的“模拟”按钮窗口中输入“uintVar3.PV”，则用户可以设定该变量，从而修改PLC中uintVar3的值。



为“设定时间”按钮添加脚本，把用户通过时间对象setDT设定的时间写给PLC中的相应时间变量。点击“设定时间”按钮“动画连接”窗口中的“左键动作”按钮，在弹出的“动作脚本”窗口中输入脚本如下：

```
dtVar.desc = IntToStr(#setDT.timeget() + 3600 * 8, 10);
```

其中dtVar是Main窗体上显示的时间型变量，setDT是时间对象的名称，函数timeget()用于取得该时间对象的值。函数IntToStr()将整数转换为字符型。



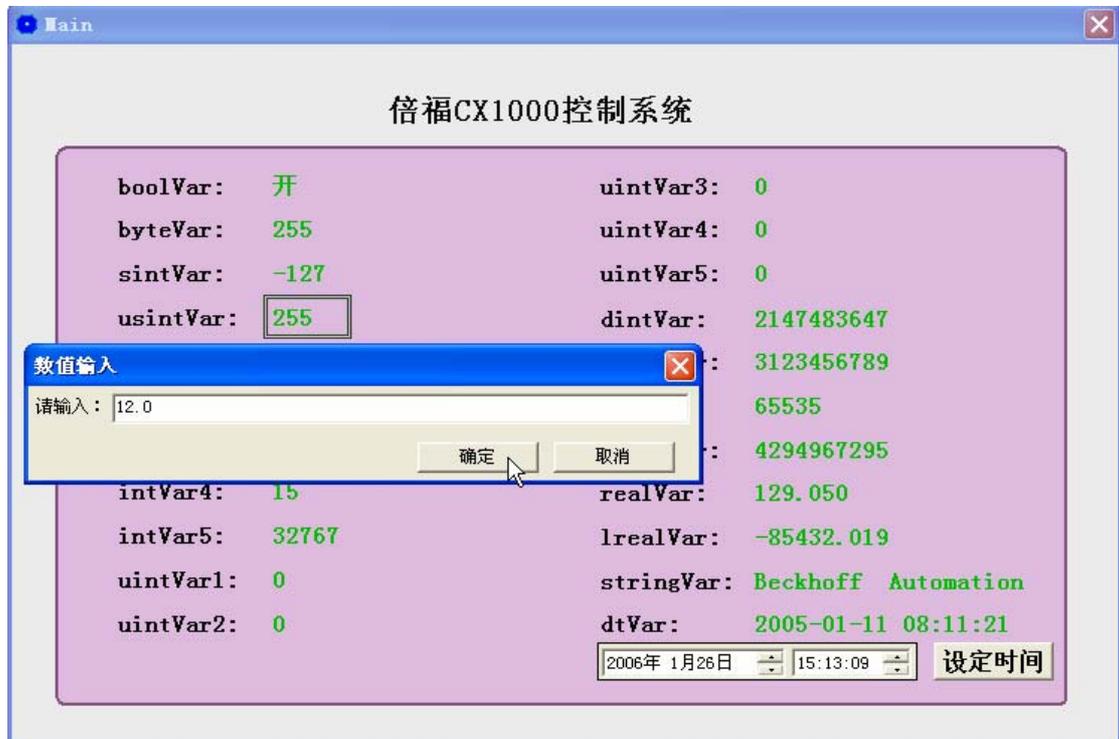
注意：用户可以正确设置“1970-01-01 08:00:00”以及此后的时间。若用户设定的是“1970-01-01 07:59:59”和“1970-01-01 00:00:00”之间的任一时间，则总是将“1970-01-01 07:59:59”设置给PLC中的时间变量。

3.5 运行PCAuto工程

在左侧导航器中点击“配置->初始启动设置”，打开“初始启动设置”窗口，点击“增加”按钮，把Main窗口添加为初始启动窗口。



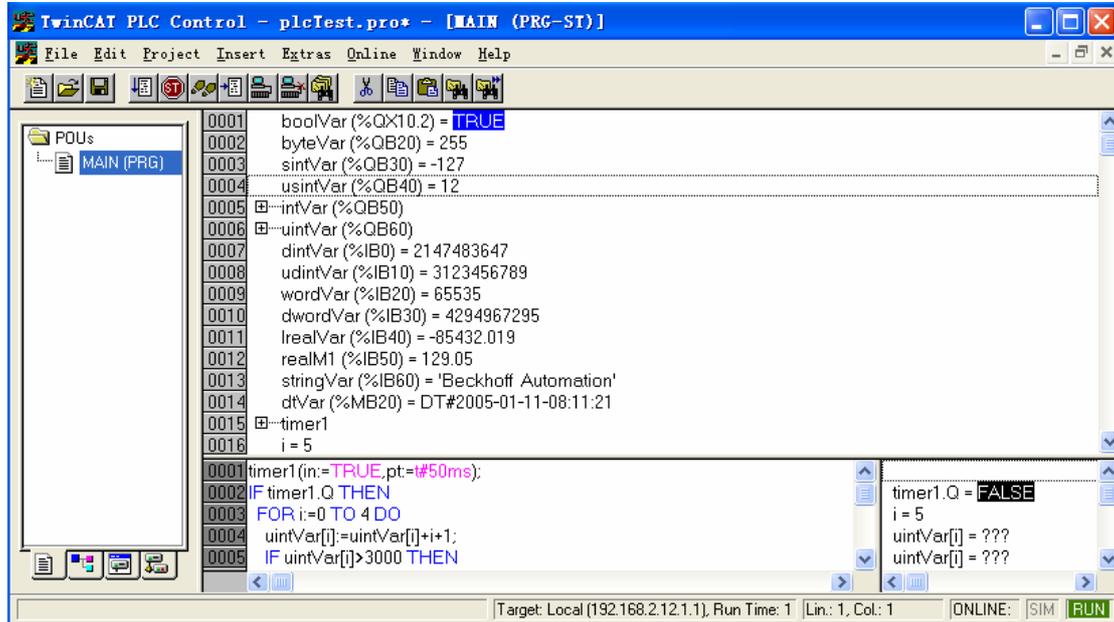
点击工具栏菜单“文件->进入运行”，该工程则处于运行状态。



设定时间型变量dtVar：用户设置好时间后，点击“设定时间”按钮，就可把时间设置给PLC中相应变量dtVar。

设定其它变量：例如设置变量usintVar，点击usintVar右侧的文本，可以修改该

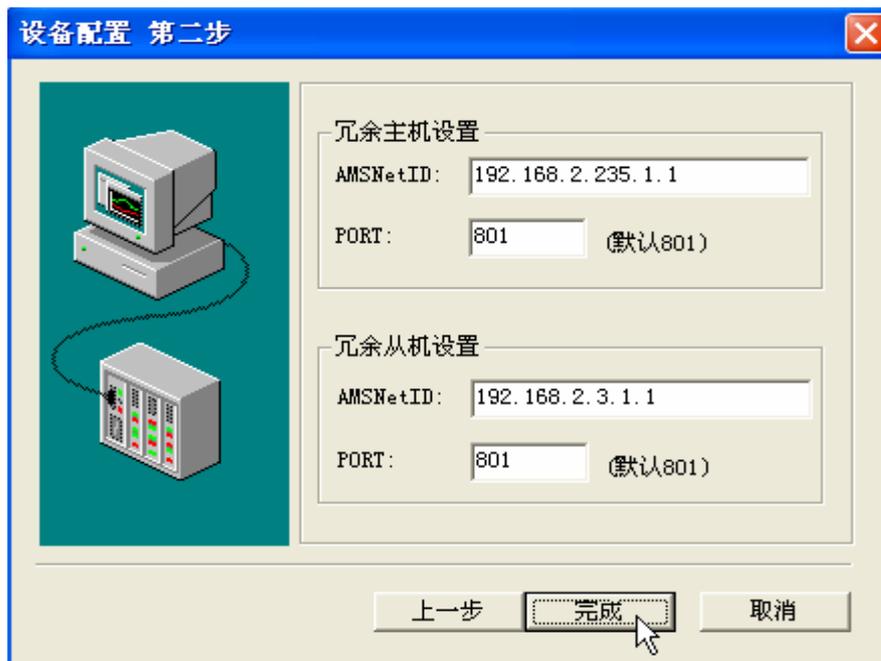
变量的值，例如修改为12，这时CX1000 PLC中变量usintVar的值也变成12，如下图：



3.6 CX1000控制系统冗余

为了实现控制系统的冗余，用两台CX1000控制器，一台为主机，另一台为从机。主从CX1000的PLC程序完全相同。正常情况下，PCAuto工程监控主CX1000，当主机出现故障时，PCAuto自动切换和从CX1000通讯。这时即使主CX1000恢复正常，系统也不切回主CX1000。只有当从CX1000出现故障，系统才切换到主CX1000。此外，还设置一个手动切换按钮，可以强制切换主从CX1000。冗余设置步骤如下：

3.6.1 I/O设备配置



在I/O设备设置的第二步，输入主CX1000和从CX1000的AMSNetID和PORT，如上图所示。

3.6.2 定义变量



定义一个布尔型变量ManuSwitch，其参数类型为“主从切换”。改变该变量的值（0或1），用以手动切换主从CX1000。例如，如果当前监控主CX1000，变量ManuSwitch的值为1，那么若设置ManuSwitch为0，则开始监控从CX1000。

定义一个布尔型变量CurMaster，其参数类型为“当前主机”。该变量用于显示当前的主机，若CurMaster为0，则主CX1000为当前主机。若CurMaster为1，则从CX1000为当前主机。

3.6.3 Main窗口

在Main窗口上添加一个开关对象，用于手动切换主从CX1000。再添加两个文本，用于显示当前的主机。工程运行后界面如下：



当前主CX1000为主机，点击切换开关则切换到从CX1000，如下图：



这时假若从CX1000出现故障，则系统自动切换监控主CX1000，同时当前主机显示为“主CX1000”。只有当从CX1000恢复正常，手动切换到从CX1000才能生效。

附录1：PCAuto实时数据库系统

即使不做窗口和动画连接，当PCAuto工程运行起来后，也可以监控各个变量。当工程运行后，在PC机工具栏有一个菱形图标，如下图所示，点击则打开“实时数据库系统”窗口，在该窗口可以监控每个变量。



附录2：I/O server

点击PC机工具栏中的图标pLerine I/O server，打开I/O server窗口，在该窗口可以看到当前I/O设备的通讯状态。

