

目 录

序言	1
第一章 项目管理	1-1
一. CBF 登陆界面	1-2
1. 新建一个组态文件	1-3
2. 打开一个项目文件	1-3
3. 引入一个组态文件	1-4
4. 退出 CBF 界面	1-4
二. 组态文件管理界面	1-4
1. 组态文件管理功能	1-5
2. 组态功能	1-5
3. 调试功能	1-5
4. 其它功能	1-5
第二章 建立项目树	2-1
一. 项目树组态界面	2-1
1. 项目树组态界面	2-1
2. 中/英文菜单对照表	2-1
二. 项目树的创建过程及对象介绍	2-2
(一). 建立 CONF 级	2-3
1. 作用	2-3
2. 步骤	2-3
(二). 建立资源或对象级	2-4
1. 建立分支——过程站	2-4
2. 建立分支——操作员站	2-5
3. 建立分支——公共画面库	2-7
4. 建立分支——Operate IT 组态服务器	2-7
5. 建立分支——网关站	2-
(三). 建立过程站下面的程序级	2-10
1. 任务级 (Task)	2-10
2. 程序列表 (PL)	2-12
3. 顺序功能块图 (SFC)	2-13
4. 功能块图 (FBD)	2-14
(四). 建立操作员站下层分支	2-15

三. 检查	2-16
1. 检查.....	2-17
2. 出错表中的“错误”分类.....	2-17
3. 错误信息的格式.....	2-1
练习	2-1
 第三章 功能块图(FBD)组态介绍.....	3-1
一. 功能块图(FBD)组态界面	3-1
1. 结构	3-1
2. 中/英文菜单对照表	3-2
二. 数据类型与线型关系对照表	3-3
三. 功能块图(FBD)组态步骤	3-4
四. 编辑功能块图	3-5
1. 定义用户菜单.....	3-5
2. 改变“功能”的输入端脚.....	3-5
3. 块端脚“取反”	3-6
4. 改变“功能”端脚的数据类型	3-6
5. 改变块的处理顺序	3-6
练习	3-7
 第四章 顺序功能块图(SFC)组态介绍.....	4-1
一. 用户界面结构	4-1
二. 中/英文菜单对照表	4-2
三. 基本规则	4-3
四. SFC 元素	4-4
1. 初始步	4-4
2. 步.....	4-4
3. 跳步条件.....	4-4
4. 垂直线	4-4
5. “或分支”延伸线	4-5
6. “或分支”的分支开始端.....	4-5
7. “或分支”的分支开始添加端	4-5
.“或分支”的分支结束添加端	4-5
.“或分支”的分支结束端.....	4-5
10. “与分支”延伸线	4-5
11. “与分支”的分支开始端.....	4-6
12. “与分支”的分支开始添加端	4-6

13. “与分支” 的分支结束添加端	4-6
14. “与分支” 的分支 结束端.....	4-6
15.跳转	4-6
五. SFC 的系统变量	4-6
1. 步的系统变量.....	4-6
2. 跳步条件的系统变量.....	4-7
 六. 编辑 SFC 程序.....	4-7
1. 插入、 删除列.....	4-7
2. 插入、 删除行.....	4-7
3. 删 除元素.....	4-7
4. 组态元素参数表.....	4-7
5. 视窗组态.....	4-
6. SFC 元素画面访问功能定义	4-10
7. 组态 SFC 程序公共参数	4-11
练习.....	4-13
 第五章 硬件结构组态.....	5-1
一. 硬件结构组态界面.....	5-1
二. 中/英文菜单对照表.....	5-2
三. 操作员站硬件结构组态.....	5-2
1. 选择操作员站资源	5-2
2. 放置操作员站号	5-3
3. 组态操作员站外围设备	5-4
四. AC 00F 硬件结构组态.....	5-4
1. 放置过程级资源	5-4
2. 放置 AC 00F 站名	5-4
3. 放置模块	5-5
4. 放置 Profibus master.....	5-6
5. 放置 Profibus 从设备.....	5-6
6. 放置 Profibus 从设备的子模块	5-7
7. 组态过程级参数	5-7
. 组态 Profibus master 参数表	5-
. 组态 Profibus slave 参数表.....	5-11
10. I/O editor	5-12
五. 网络与通讯组态设置	5-13
练习	5-15

第六章 调试	6-1
一. 用户界面结构	6-1
1. 启动调试功能	6-1
2. 中/英文菜单对照表	6-1
3. 资源状态指示说明	6-2
二. 系统时间、当地时间、时区的设置	6-4
1. 名词解释	6-4
2. 设置时区	6-4
3. 时钟同步	6-4
三. 程序下装	6-5
1. 下装整个站资源	6-5
2. 下装变量	6-5
3. 下装信息组态	6-5
4. 下装所选中的对象	6-5
5. 下装改变的对象	6-5
四. 调试功能	6-5
(一). 过程级模块状态指示	6-6
1. 现场总线模块的状态	6-6
2. 主模块、子模块的状态显示	6-6
3. 模块产品信息报告	6-6
4. 模块的安全值设置	6-7
(二). 调试 FBD 图	6-7
1. 修改功能块参数表中的参数值	6-7
2. 定义数值视窗与趋势视窗	6-
(三). 调试 SFC 程序	6-
(四). 过程级的调试	6-
练习	6-10
第七章 标签表	7-1
一. 调出标签表	7-1
二. 标签表的结构	7-1
三. 中/英文菜单对照表	7-3
第八章 变量表	-1
一. 调出变量表	-1
二. 变量表的结构	-1

三. 中/英文菜单对照表.....	-2
第九章 操作员站组态介绍	-1
一. 画面访问组态介绍	-1
1. 调“画面访问”	-1
2. 组态画面访问	-2
二. 组态总貌画面	-2
三. 组画面组态介绍	-3
1. 新建一个组画面	-3
2. 组态组画面	-4
3. 编辑	-5
四. 组态趋势画面	-5
1. 新建一幅趋势画面	-5
2. 趋势画面组态介绍	-6
五. 顺序功能块图组态介绍	-
1. 新建一个顺序功能块图画面	-
2. SFC 画面组态介绍	-
六. 用户图形画面组态介绍	-10
(一). 用户图形编辑界面介绍	-10
1. 用户图形编辑界面	-10
2. 中/英文菜单对照表	-11
(二). 绘制静态图形	-13
1. 绘制线条	-13
2. 绘制矩形	-14
3. 绘制多线段	-15
4. 绘制多边形	-15
5. 绘制椭圆形	-15
6. 写入文字	-16
7. 调入位图	-17
. 调用宏符号	-1
(三). 绘制动态图形	-1
1. 绘制动态棒	-1
2. 绘制选择区	-22
3. 绘制填充区	-23
4. 绘制按键、按键簇、射频按键簇	-23
5. 组态趋势视窗	-27
练习	-30

附录 I. 功能和功能块 10-1

序言

序言

当把软件 CBF 安装在计算机上，这台计算机我们就称作工程师站。此软件不仅可用于自动化过程级控制的组态，还可以完成操作员级画面、记录与归档画面的组态；同时还是一种高性能的过程调试工具。使用 CBF 软件组态过程级或操作员级的同时，也随之自动建立了一个系统范围内统一的数据库，支持同一个组态项目下所有资源的调用；此软件具有丰富的功能模块库，用于实现不同的控制、通讯及运算等需求，此外，还支持用户自定义功能块，方便用户组态；组态程序采用项目树结构，生成方便，结构清晰，方便用户对组态程序的调用及修改；程序组态语言方式多元化，并遵从 IEC61131—3 标准；特有的检查功能，对组态语言是否满足 IEC 61131—3 标准自动检查；CBF 软件满足离线及在线组态，是一种应用便捷的组态工具。

CBF 软件特点如下：

- * 唯一的组态软件工具 CBF 可同时完成过程级与操作员站的组态。
- * 其组态语言兼容 IEC 61131—3 标准，支持下列编程语言：
 1. 功能块图语言 FBD
 2. 指令表 IL
 3. 梯形图 LD
 4. 顺序功能块图 SFC
- * 丰富的功能块库中存有 200 多个经过实践验证的功能与功能块，可以满足用户控制、运算、通讯、归档与监视等多种组态需求。
- * 用户可组态大量的自定义功能块(>200 符号)，用于满足用户特定需求。
- * 采用项目树结构显示用户组态程序，使用项目管理功能管理用户组态。
- * 简洁的交叉参考功能，方便用户对变量、标签的查询及相关程序的调用。
- * 软件特有的检查功能，极大的方便了用户对组态程序的错误识别与更正。
- * 允许项目程序全部及部分的导出与导入。
- * 允许设置口令字，保护组态程序。
- * 允许将程序备份到操作员站。

第一章 项目管理

项目管理

组态工具 CBF 采用项目分类管理方法对包括用户组态程序在内的文件及其它文件进行分类管理，即成功安装 CBF 软件后，在计算机的指定分区下自动生成一个 Freelance 文件夹，在此路径下，又自动建立了以下文件夹，用于不同类型文件的存放。

序号	文件夹缩写名称	存放文件类型
1	bitmaps	位图文件，供用户图形编辑使用
2	bpr	操作记录
3	curv	趋势数据
4	ddesrv	DDE 服务器文件
5	dmsapi	应用接口文件
6	doc	项目文档管理文件
7	exe	执行文件
8	export	整个项目组态的引出文件或部分引出文件
9	gsd	Profibus 文件
10	macro	宏文件
11	opcsrv	OPC 服务器文件
12	proj	项目树文件
13	sap	扰动过程记录文件
14	setctrl	安装控制文件
15	setups	安装记录文件
16	sfp	信号顺序记录文件
17	wave	声音文件

在 CBF 登录界面，用户可以新建一个组态文件，打开一个已有的组态文件，存贮组态文件，重新命名或删除组态文件，组态文件的引入等功能。

项目管理

一、 CBF 登录界面

登录 Windows 2000 界面，从 Start → Programs → Freelance2000 v6.2 → Control Builder F → Continue，进入 CBF 登录界面，如图 1—1 所示。

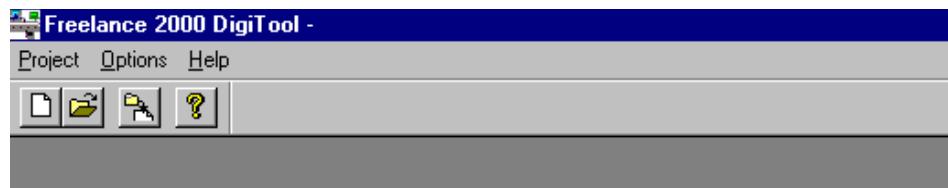


图 1—1 CBF 组态界面

在 CBF 登录界面，包括：标题行、菜单行、工具棒、状态行。从菜单行或工具棒中可完成如下工作：

1、新建一个组态文件

用鼠标点击菜单行中的 Project → new，弹出新建一个项目窗口，如图 1—2 所示。

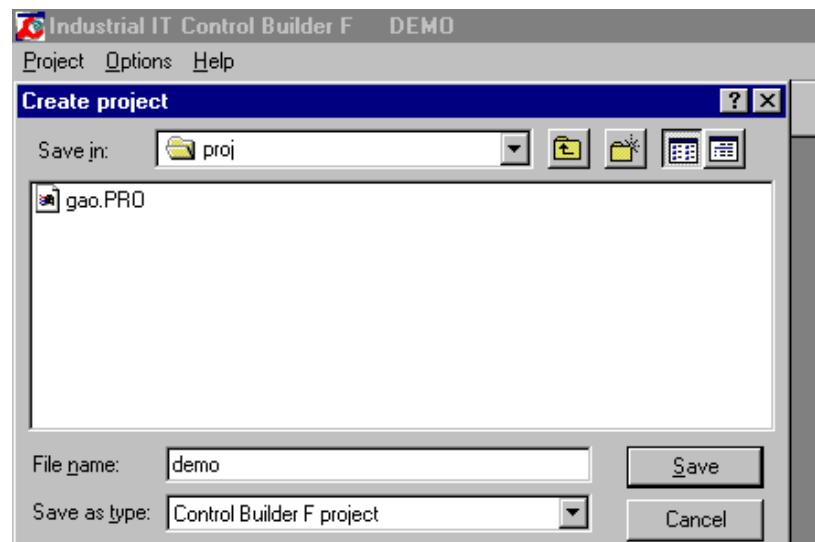


图 1—2 新建一个项目

项目管理

组态文件名(File name)最多允许写入 256 个字符，项目文件的存放路径为 可随意定义；鼠标击 save 键后，弹出组态文件标题页，如图 1—3 所示。包括：

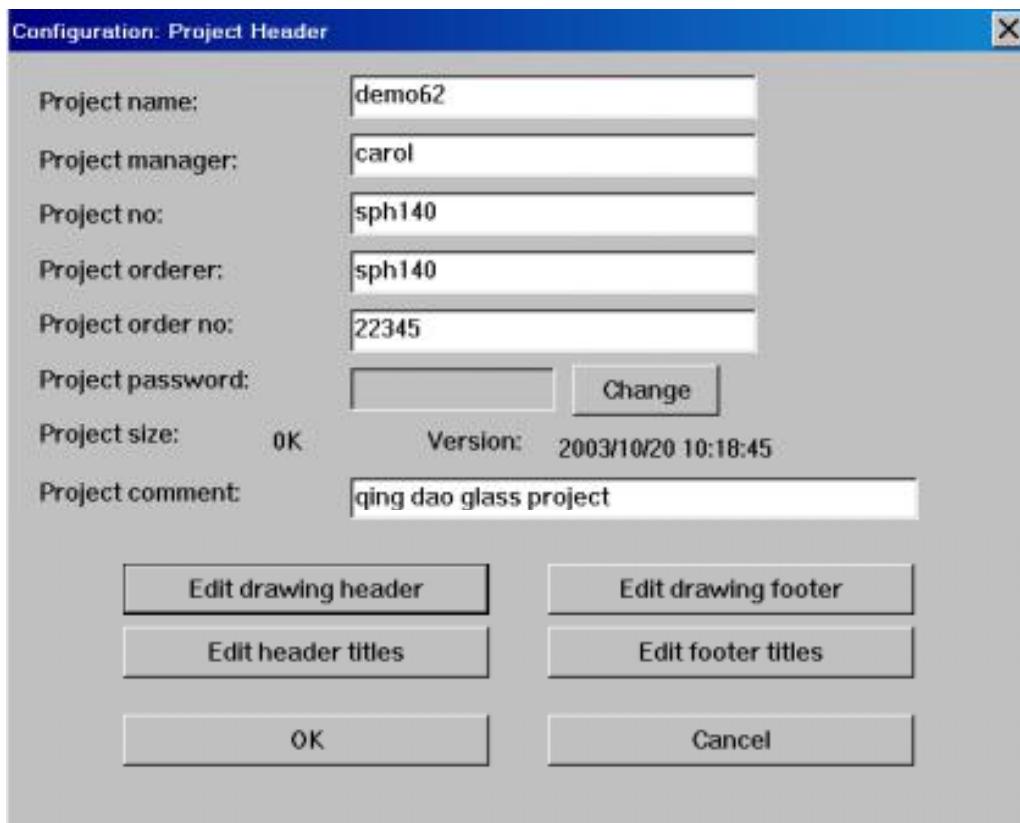


图 1—3 组态文件标题页

- 项目名称 max.12 个字符
- 项目经理 max.16 个字符
- 项目号 max. 6 个字符
- 用户名称 max. 27 个字符
- 定单号 max.12 个字符
- 口令字 max. 8 个字符, min. 4 个字符, 用于锁定该组态文件。
- 项目注释 max. 34 个字符

2、打开一个项目文件

项目管理

使用鼠标点击菜单行 Project → Open, Windows2000 环境习惯会显示上一次进入的省缺路径。

☞: 在打开一个组态文件的同时，会产生一个后缀为 (.log) 和 (.bak) 文件。 (.log) 文件是一个临时性文件，用于防止某种变故下组态数据丢失； (.bak) 文件是一个组态文件的压缩存贮文件，当用户退出 CBF 并存贮了组态文件后， (.bak) 文件自动被 (.pro) 文件取代。因此，我们建议计算机硬盘的未用空间至少是所建组态文件实际占用空间的 5 倍，方可以保证 (.log) 文件的正常建立和组态程序的正确性检查。

3、引入一个组态文件

使用鼠标点击菜单行中的 项目 → 导入，可以把一个 (.CSV) 文件引入使用。

☞: 从 V3 开始， (.CSV) 文件为 Unicode 码文件，只有此码文件方可引入。如果是 V2 或 V1 的 (.CSV) 文件，是 ASCII 字符的文件，需加以转换后方可引入。

4、退出 CBF 界面

→ Project → Exit，退出 CBF 界面。

二、组态文件管理界面

新建一个组态文件或打开一个组态文件后，进入 CBF 管理界面，如图 1—4 所示。

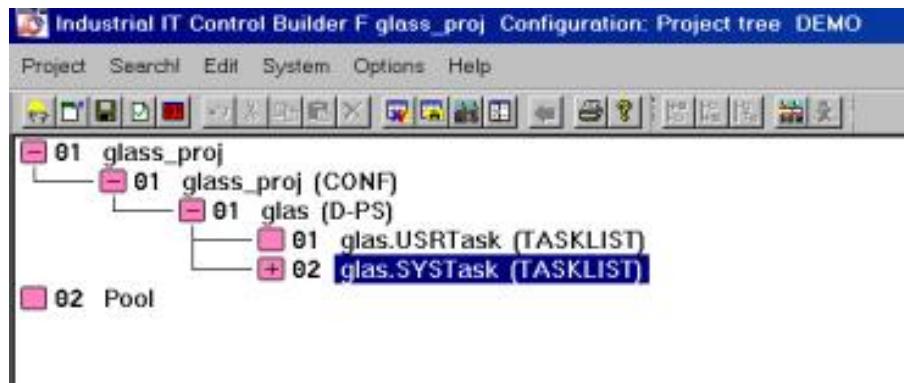


图 1—4 组态文件管理界面

项目管理

从菜单行或工具棒中可完成如下工作：

1、组态文件管理功能

在菜单行 Project 中包括了如下组态文件管理功能：

- * **Export / Export backup:** 把项目引出存为一个 (.csv) 文件 / 引出作为备份 (可将引出输出/输出备份文件存到其它 PC 上)。
- * **Close (关闭) :** 关闭当前的组态文件。
- * **Save (存储) :** 在同一个路径下保存当前组态文件。
- * **Save as (另存为) :** 允许在不同路径下保存当前组态文件。
- * **Delete (删除) :** 删除当前组态文件。
- * **Header (要点信息) :** 允许重新编辑当前组态文件标题页。
- * **Comment (注解) :** 允许重新编辑组态文件注释文字
- * **On _line (在线) :** 在线组态
- * **Off _line (离线) :** 离线组态
- * **Exit (退出) :** 退出 CBF 管理界面

2、组态功能

鼠标点击菜单行的组态项，进入组态文件项目树组态界面。

3、调试功能

鼠标点击菜单行的调试项，进入组态文件调试界面。

4、其他功能

可从菜单行的 选项完成其他辅助功能，如安装了 Digilock 软件，可从此选项下用不同的用户身份登陆组态界面。

第二章 建立项目树

建立项目树

在组态方式下，我们可以创建一个以项目树结构体现用户组态的程序文件。项目树结构的优点包括：各层次生成灵活，结构清晰，各个资源的作用一目了然，便于用户了解组态构造；程序层的添加、删除方便等等。

一、项目树组态界面

1、项目树组态界面

如图 2_1 所示，项目树的组态界面由标题行、菜单行、工具棒、用户组态图形区、状态行四部分组成。

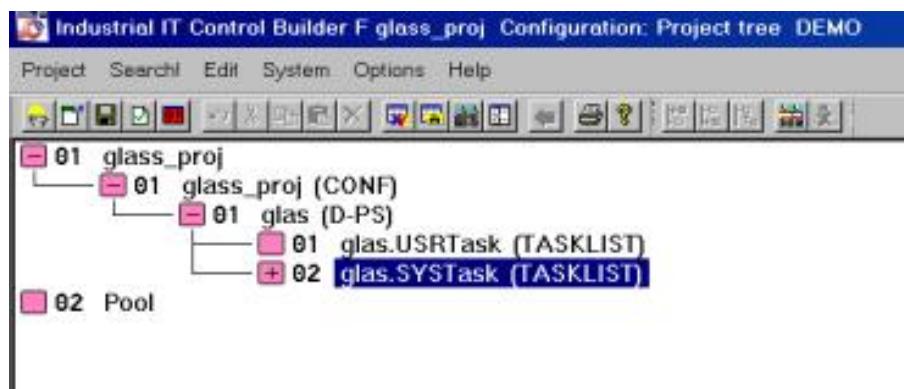


图 2-1 项目树组态界面

2、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Project Menu	项目菜单	Options Menu	选项菜单
Save	在原路径保存组态	Hardcopy	硬拷屏
Documentation	文档管理	Long state line	以长状态行格式显示
Check / Check all	检查	Color setting	调整颜色设置表
Show error list	调出上一次错误表		
Header	调出标题页		
Comment	组态注释文字		

建立项目树

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Commissioning	进入调试界面	Edit Menu	编辑菜单
Exit	退出当前界面	Undo	返回操作前状态
		Program	进入光标所指定界面
System Menu	系统菜单	Insert above	放在光标同层的上方
Variable list	进入变量表	Insert below	放在光标同层的下方
Tag list	进入标签表	Insert next level	放在光标的下一层
Structure data types	定义新的数据类型	Expand	打开分支
Global message processing	定义整个项目树的故障、开关报警信息确认等级	Full expand	将一个分支全部打开
Local message processing	定义每个操作员站报警信息表的格式	Compress	收拢一个分支
Hardware structure	进入硬件结构编辑界面	Export block	导出某一部分组态
Display access	定义 TAG 的画面访问	Import block	导入某一部分组态
Show global variables	显示系统所有的变量		
Show exported Variables	显示引出的变量		
Show all objects	显示所有的组态对象		
Show select objects	显示光标指定的组态对象		

二、项目树的创建过程及对象介绍

用~~右~~击菜单行的 Configuration，可进入到项目树的组态界面中。整个项目树的结构最初或最终可显示为：

Project name → 项目程序组态级
Pool → 库级

建立项目树

项目树的建立步骤如下：

(一)、建立 Configuration (CONF) 级

1、作用

整个组态项目下的资源(包括过程站、操作员站及其它站)及对象的数据库由其统一管理，数据传送由其负责，时区设置由其完成。

2、步骤

光标选中 project name, → 编辑 → Header, 弹出 CONF 选项对话框, 选中 Edit → OK, 弹出表 2—2 所示 CONF 级组态标题页。在标题页中填写：

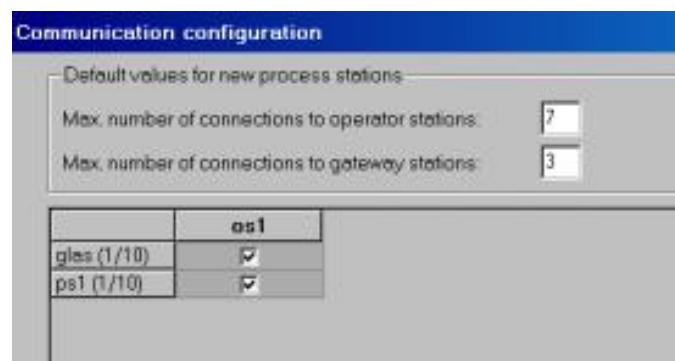
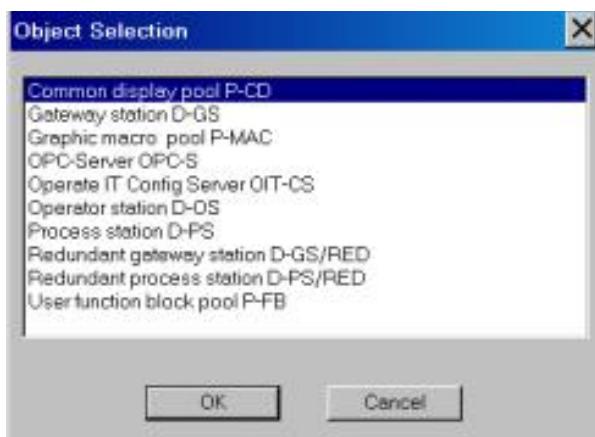


表 2—2 CONF 组态对话表

- * Name: max.12/16 个字符
- * 设置时区：设置整个组态项目的时区。用按键时区设置时区。
- * 组态 OS 站与 GS 站的数量：一个项目下允许 OS 与 GS 的数量之和最大为 10 个，当前显示值为默认值。

建立项目树**(二)、建立资源或对象级**

项目树 CONF 级下允许建立的分支包括如下表所示的站资源及对象：



Common display pool P-CD ——— 公共画面库

Gateway station D-GS ——— 网关站

Graphic macro pool P-MAC ——— 公共图形库

OPC-Server OPC-S ——— OPC 服务器

Operate IT Config Server OIT-CS ——— Operate IT 组态服务器

Operator station D-OS ——— 操作员站

Process station D-PS ——— 过程站

Redundant gateway station D-GS/RED ——— 冗余配置的网关站

Redundant process station D-PS/RED ——— 冗余配置的过程站

User function block pool P-FB ——— 用户自定义功能块库

1、建立分支——过程站 (D-PS)

对过程设备的控制、运算(加、减、乘、除及逻辑运算)、监视、趋势采集的组态都在过程站下面组态完成。

首先用光标选中 CONF 级， → Edit → Insert next level，弹出资源选项窗口。从窗口中选中过程站 (D-PS) 或冗余的过程站 (D-PS/RED)，按 OK 键，弹出如表 2-4 所示过程站组态标题页。

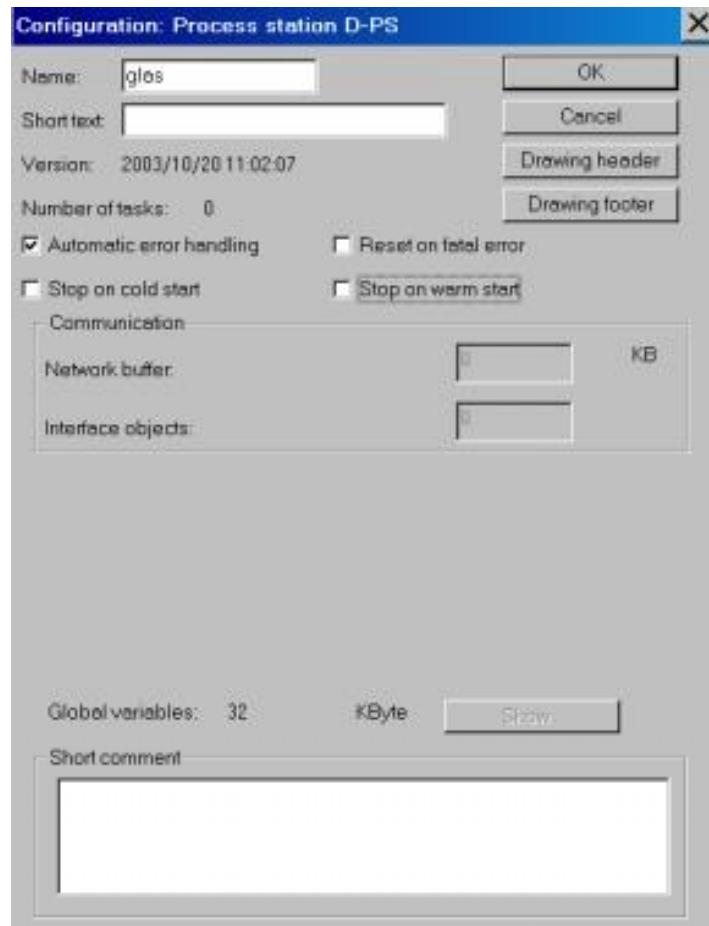
建立项目树

表 2-4 过程站组态标题页

填写内容包括：

* Name 过程站的名称，max.4 个字符。

2、建立分支——操作员站 (D-OS)

操作员站上显示的工厂流程画面、趋势画面、记录等的组态，均在操作员资源 (D-OS) 下面组态完成。

首先用光标选中 CONF 级， → Edit → Insert next level，弹出资源选项窗口。从窗

建立项目树

口中选中操作员站 (D-OS) → OK 后，弹出操作员站组态标题页，如表 2-5 所示。

标题页中的组态内容包括：

- * 名称： 操作员站的名字，max .4 个字符。
- * D-OS 密码： 此处设置的口令字用于阻止操作人员退出操作界面；即当用户退出 DigiVis 界面时需有此口令字方可退出。如不在此设置口令字，用户可随时退出 DigiVis 界面。
- * Diag 密码： 此处设置口令字，用于访问操作员站中系统画面的诊断界面，如不在此设置口令字，用户无权访问系统画面的诊断界面。
- * 扫描周期： 用于定义操作员站上信息表、系统画面和面板的刷新时间。
- * 闪烁频率： 定义画面中闪烁颜色的闪烁时间。

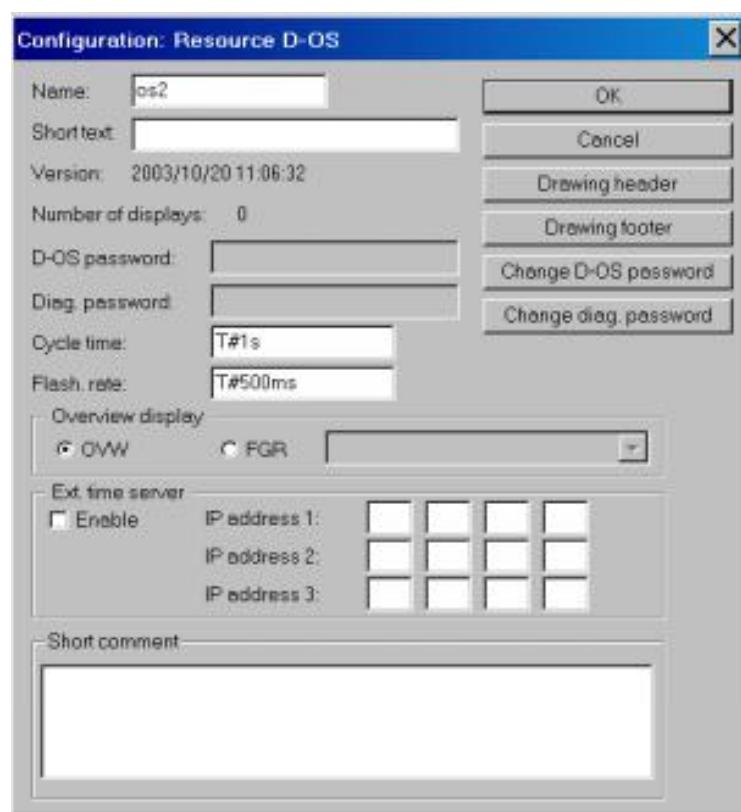


表 2-5 操作员站组态标题页

建立项目树**3、建立分支——公共画面库 (Common display pool P-CD)**

在公共画面库中组态的画面，允许被同一个项目树下的所有操作员站调用，即随着各个操作员站的下装，公共画面库中的画面会自动下装到操作员站中。即同一个项目树下的所有操作员站的共有画面只需在公共画面库中组态一次，所有的操作员站就都可以访问这些画面；但趋势画面、记录和总貌画面必须在各个操作员站资源下单独组态。

首先用光标选中 CONF 级， → Edit → Insert next level，弹出资源选项窗口。从窗口中选中公共画面库 (Common display pool P-CD) → OK 后，弹出公共画面库组态标题页，如表 2—6 所示。标题页中组态内容包括：

- * 名称： 公共画面库的名称，max .4 个字符。

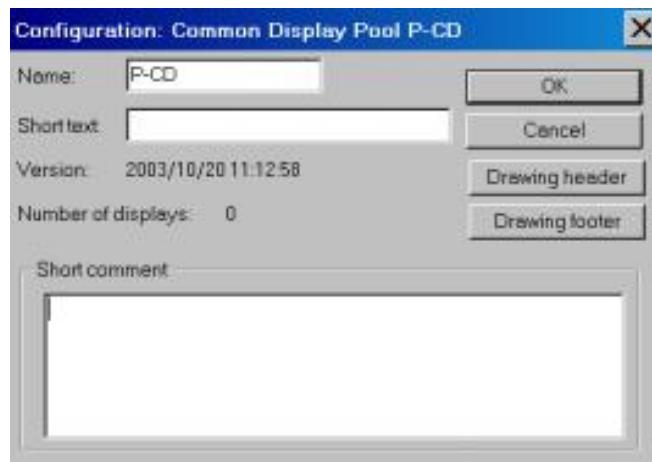


表 2—6 公共画面库标题页

4、建立分支——Operate IT Config Server OIT-CS

Operate IT 可以作为 Freelance 2000 系统的操作员站使用，为了将 Freelance 2000 组态的数据传送给 Operate IT，需要在项目树下建立 Operate IT 组态服务器分支。

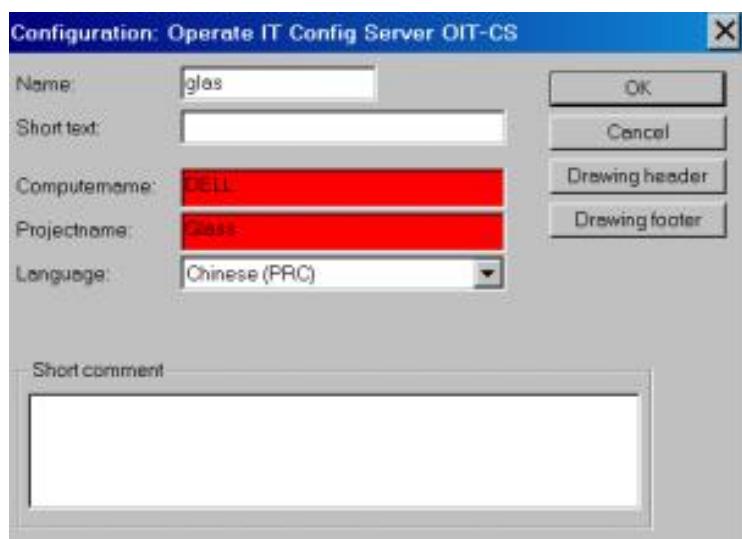
建立项目树

表 2-7 Operate IT 组态服务器标题页

首先用光标选中 CONF 级， $\wedge \rightarrow$ 编辑，插入下一级，弹出资源选项窗口。从窗口中选中 Operate IT 组态服务器 (Operate IT Config Server) \rightarrow OK 后，弹出 Operate IT 组态服务器组态标题页，如表 2-7 所示。

标题页中组态内容包括：

- * 名称： Operate IT 组态服务器的名称， max .4 个字符。
- * 计算机名称：同一个网络中安装有 Operate IT 数据库的 PC 机名或它的 IP 地址
- * 项目名称：将 Freelance 2000 系统集成在 Operate IT 中的项目名称
- * 语言：选择 Operate IT 组态语言

5、建立分支——网关站 (Gateway station)

Freelance 2000 系统可以提供与其它数据源进行数据交换的途径。例如：与 DDE Server、OPC Server 或者 Maestro UX 的操作系统进行数据交换。

首先用光标选中 CONF 级， $\wedge \rightarrow$ Edit \rightarrow Insert next level，弹出资源选项窗口。从窗口中选中网关站 (Gateway station D-GS) \rightarrow OK 后，弹出网关站组态标题页，如表 2-8 所示。

建立项目树

表 2-8 网关站组态标题页

填写内容包括:

名称 网关站的名称, Max. 4 个字符

类型 网关站的类型

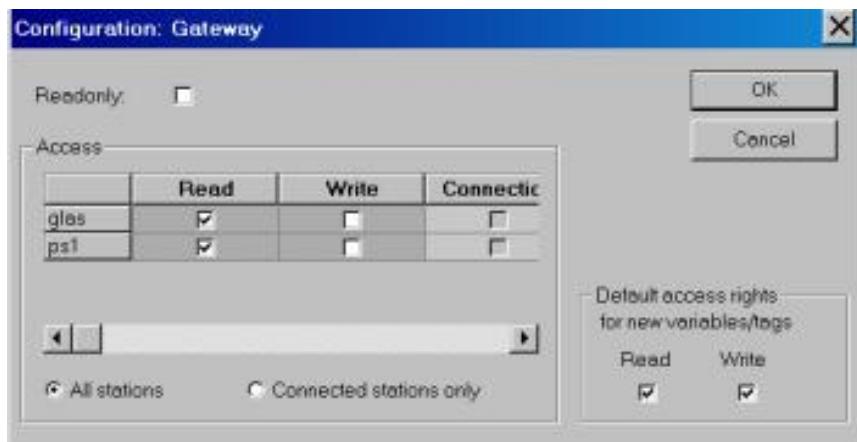
建立项目树

表 2-9

需要定义网关站的访问权限，按下 **Access rights** 按键，弹出表 2-9。

Read 表示允许第三方将数据写入过程站，反之则不能写入。

Access 定义网关站访问每一个资源站的权限。

表示网关站无权对这个资源站写入或读出数据

表示允许网关站从这个资源站读出数据或写数据到资源站

All stations 表示网关站与所有的资源站通讯

Connected stations only 表示网关站仅与“**connection** 的资源站通讯

(三)、建立过程站 (D-PS) 下面的程序级

过程站 (D-PS) 下的程序级需要分层建立，首先需要建立任务级，在任务级下面我们再建立程序列表级 (Program lists) 与顺序功能图级 (SFC program)，在程序列表级与顺序功能图级的下层是最终的组态控制程序与计算程序，我们可以使用功能块图 (FBD) 语言、指令表 (IL) 语言、梯形图 (LD) 语言完成控制与运算程序的组态。

1、任务级 (TAS)

随着过程站的建立，在过程站的下层会自动生成用户任务和系统任务，其中系统任务自动生成而不需要用户单独组态；用户对过程级的组态放置在用户任务下完成；每一个

建立项目树

过程站的用户任务下面最多可组态 8 个任务 (Task) 和 1 个省缺任务 (Default task); 任务下又分为程序列表 (PL) 和 SFC 程序。其中任务 (Task) 为循环处理任务，优先级可以设置为 51~99, 99 的优先级最高；省缺任务(Default task)为 PLC 方式，占有最低的优先级 50。



图 2—9 任务级组态标题页

标题页填写内容包括：

名称:任务名称, Max.12 个字符

等间距：表示任务的执行方式是按照规定循环时间做严格的等间隔方式循环

建立项目树

最优化加载: 在正常情况下，此方式与 等间距方式无任何区别，当因系统中的某些原因导致任务延时执行时，等间距仍会按原时间间隔方式执行，而造成 CPU 高负荷工作；最优化加载会适当延长任务循环时间，缓和 CPU 的负荷。

Cycle time: 任务循环处理时间。最少允许设置为 5ms，最多允许设置为 24 天，必须以 5ms 的整数倍写入。
输入格式为时间格式，为：T# x h x m x s。

PLC mode: 是 Default Task 工作方式，占有最低的优先级 50，可被任何其它任务随时中断。

Automatic startup: 当下装或启动过程站资源后，任务会自动启动。

Overload message: 如果任务间隔时间过短，通过此处组态会在操作员站上产生一个任务过载信息；优先级可定义为 1—3，信息文字最多 8 个字符。

Process image: 4kB 的倍数，最多 32kB

2、程序列表 (PL)

程序列表 (PL) 附属在任务 Task 的下层，标题页如表 2—10 所示，填写内容包括：

Name: 程序列表名称，max.12 个字符。

Processing [V] on: PL 的下级程序允许执行
[] on: PL 的下级程序不允许执行

Short comment: max.159 个字符。

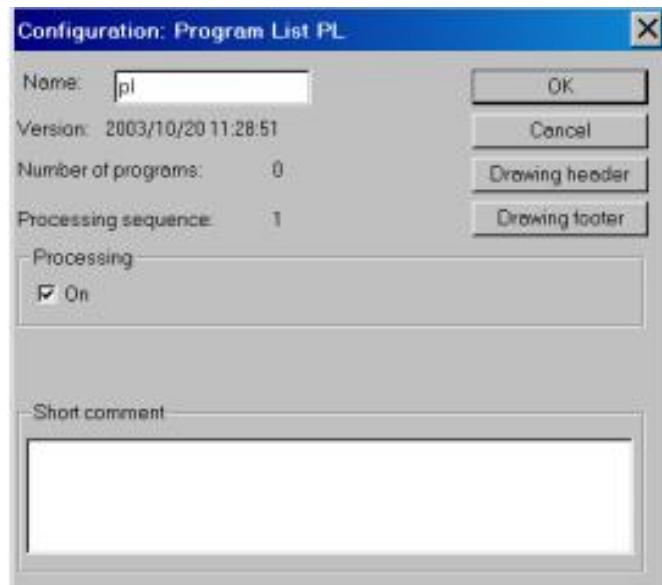
建立项目树

图 2-10 程序列表(PL)组态标题页

3、顺序功能块图 (SFC)

顺序功能块图 (SFC) 附属在任务 Task 下层，与程序列表 (PL) 同级，组态对话框如表 2-11 所示，填写内容包括：

建立项目树

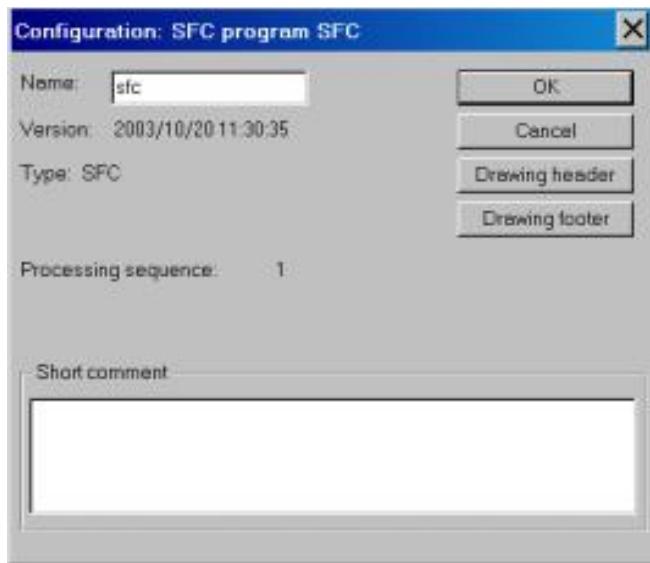


图 2—11 组态顺序功能块图(SFC)

Name: 顺序功能块图名称, max.12 个字符

Short comment: 文本注释, max.159 个字符

4、功能块图 (FBD)

功能块图 (FBD) 附属在程序列表 (PL) 或顺序功能图 (SFC) 的下层, 组态标题页如图表 2—12 所示, 填写内容包括:

Name: 功能块图名称, max.12 个字符。

Short comment: 文本说明, max.159 个字符。

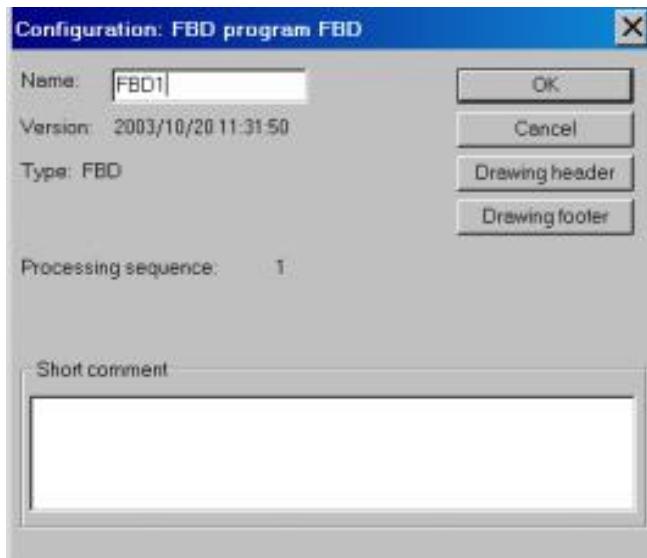
建立项目树

图 2-12 功能块图(FBD)组态对话框

(四)、建立操作员站 (D-OS)下层分支

光标选中项目树中的操作员站 (D-OS), 用 \wedge → Edit → Insert next level, 调出如图 2-13 所示对话框, 从中选出需要在操作员站下组态的画面种类即可。

操作员站中显示的画面种类包括:

- Disturbance course log (DCL_D-OS) — 干扰过程记录
- Graphic display (FGR) — 用户图形画面
- Group display (GRP) — 组画面

- Operation log (OPL) — 操作记录
- Overview display (OVW) — 总貌画面
- SFC display (SFCP) — 顺序功能图画面
- Signal sequence log 1 (SSL1) — 信号顺序记录 1
- Signal sequence log N (SSLN) — 信号顺序记录 N
- Trend display (TR_D-OS) — 趋势画面

建立项目树

- Time scheduler display (TD_D-OS) —— 时间程序画面
- Structure node (STRUCT) —— 操作员站下层的结构元素；用于将画面归组分类，结构清晰，便于用户调用。

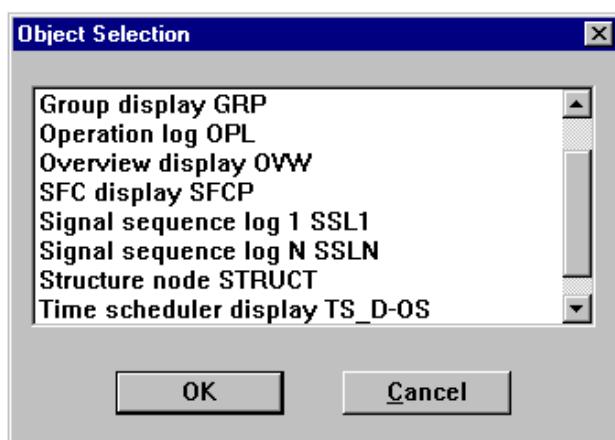


图 2-13 操作员站画面种类选项窗口

三、检查

项目树中的各个资源对象是由连接小方块 分层相连构成了项目树，组态好的对象可以

经过运行检查(Check)指令或对象全部检查(Check all)指令发现组态是否存在错误，用出错表说明的同时，还通过连接小方块 1 的颜色显示检查结果。其中：

粉色 ： 表示项目对象的内容被修改或检查后有错误。

→ 粉色有箭头，检查后发现与以前的组态内容相比，删掉了一些内容。

绿色 ： 表示对象经过检查。

红色 ： 表示对象经过检查正确，但是此对象与过程源有连带关系，在下装此对象之前，用户必须先下装过程源。

建立项目树

黄色 ： 表示对象经过正确性检查，但是此对象与其它任务有连带关系，下装此对象之前，用户必须先下装相关任务。

注： 以上颜色为缺省颜色设置，如果想修改连接小方块 颜色，用 $\text{F1} \rightarrow \text{Options} \rightarrow \text{color setting}$ ，调出颜色设置对话框修改（建议用户不要修改此项设置）。

1、检查

新完成的组态、出错后更正过的组态都需要经过检查；检查的方式包括检查 (Check) 与全部检查 (Check all)，只有经过检查后没有错误的资源与对象，才允许进入调试方式。

- 检查 (Check)

 选中对象 \rightarrow 组态方式 \rightarrow Project \rightarrow Check

检查 (Check) 仅是对选中对象的错误点做局部检查，并将出错结果列举在出错表中。

- 全部检查 (Check all)

 选中对象 \rightarrow 组态方式 \rightarrow Project \rightarrow Check all

检查 (Check all) 是对选中对象的全部组态做检查，将出错结果列举在出错表中。一般情况下需要等待几分钟。

如果出错表中的错误较多时，需要从较下层的对象开始一一检查并更正错误；为了方便查找错误，我们用鼠标左键双击出错表中的某个错误后，关闭出错表，当前的错误就显示在屏幕的中央，并用淡蓝色表示。

2、出错表中的“错误”分类

出错表中的“错误”分为错误 (Error)、警告 (Warning)、提示 (Hint) 三类。

- 错误 (Error)

表示组态过程中有“语法”错误，这种错误不允许项目进入调试方式下装组态，是必须要更正的错误。

建立项目树

• 警告 (Warning)

表示某个对象的组态存在不连贯性或不一致性，但是不影响项目的调试与下装。是否更正警告 (Warning) 信息，完全取决于组态人员的意愿。

• 提示 (Hint)

仅仅是对用户的提示信息，丝毫不影响项目的调试与下装；可以从出错表中屏蔽掉。

3、错误信息的格式

错误信息的格式为：

<出错号><出错级别><出错说明>

如：[xxxx.2.xxxxx] Error : <出错说明>

[xxxx.3.xxxxx] Warning : <出错说明>

[xxxx.4.xxxxx] Hint : <出错说明>

如图 2—14 所示：

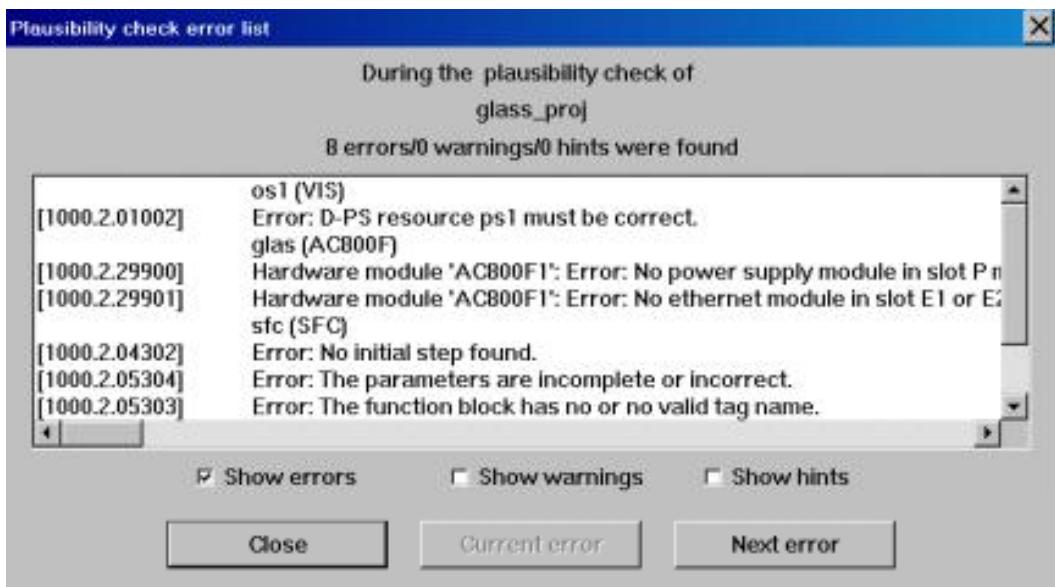


图 2—14 出错表

建立项目树

练习

- 1、建立一个新的项目文件，项目名称 (Name): Basic1
- 2、在项目树下建一个过程站和一个操作员站，名称分别为 (Name): PS_1、OS_1
- 3、在过程站下建两个任务 (Task)

1)、Task1 参数设置包括：

- | | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| 名称: Task_1 | <input type="radio"/> 间隔方式 | <input type="radio"/> 最优化加载 |
| 循环时间: T#500ms | <input checked="" type="checkbox"/> 自动启动 | |
| 优先级: 51 | | |

* Task2 参数设置包括：

- | | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| 名称: Task_2 | <input type="radio"/> 间隔方式 | <input type="radio"/> 最优化加载 |
| 循环时间: T#500ms | <input checked="" type="checkbox"/> 自动启动 | |
| 优先级: 51 | | |

4、在 Task_1 下建一个程序列表 PL：

- | | |
|----------|--|
| 名称: PL_1 | <input checked="" type="checkbox"/> ON |
|----------|--|

5、在 PL_1 下建 4 个 FBD 图

- | |
|-----------------------------|
| 名称: FBD_1、FBD_2、FBD_3、FBD_4 |
|-----------------------------|

6、在 Task_2 下建一个程序列表 PL 和一个顺序功能块图 SFC

- | |
|----------------|
| 名称: PL_2、SFC_1 |
|----------------|

7、在 PL_2 下建 4 个 FBD 图

- | |
|-----------------------------|
| 名称: FBD_5、FBD_6、FBD_7、FBD_8 |
|-----------------------------|

8、在操作员站 (D—OS) 下建立一幅总貌画面，2 幅组画面，3 幅用户图形画面，1 幅 SFC 画面和 2 幅趋势画面。

第三章 功能块图 (FBD) 组态介绍

功能块组态介绍

一、功能块图 (FBD) 组态界面

功能块图 (FBD) 是一种图形式的编程语言，遵从 IEC61131-3 标准。通过功能块图特有的 CAD 功能，用户仅需要按照设计要求，将需要的功能及功能块从功能块库中调出，参照设计要求与系统规范填写参数表，用软线将功能与功能块与现场过程变量连接后，即完成用户组态；组态过程简便，用户无需具有计算机编程知识。

1、结构

功能块图 (FBD) 组态界面如图 3-1 所示，包括菜单行、工具棒、图形区、状态行四部分。图形区共有十页，页与页间用虚线分割，我们可以通过拖动下面或右边的滚动条改变图形区页面；图形区的网格允许用户打开或关闭；用户组态由功能块、功能、变量及连线组成，我们习惯将用户组态放在当前页中，一幅 FBD 图中建议放置一个相关组态程序。

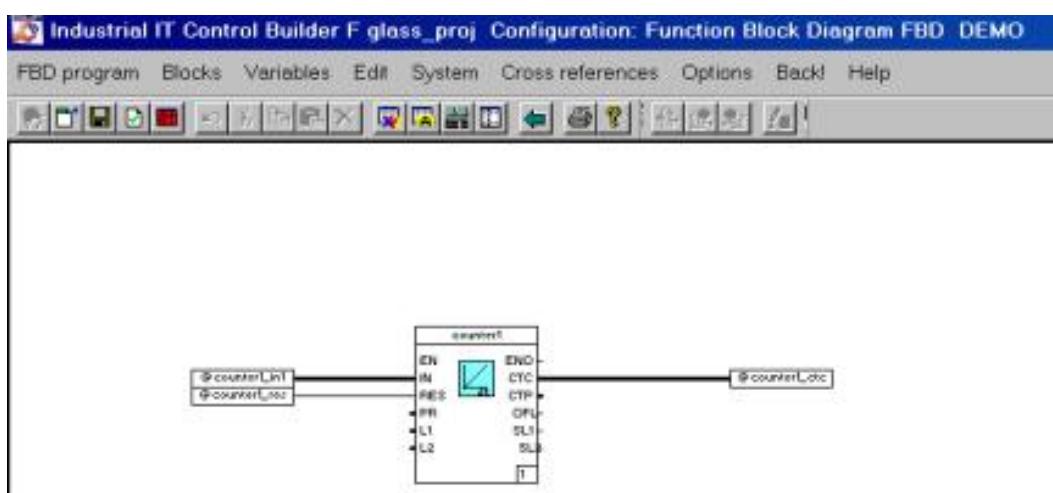


图 3-1 FBD 图组态界面

功能块组态介绍**2、中/英文菜单对照表**

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
FBD Program	FBD 程序菜单	System	系统菜单
Save	储存	Variable list	调变量表
Check	程序检查	Tag list	调标签表
Header	调出对象标题页	Hardware structure	调系统硬件结构界面
Comment	编辑说明文字	Structure data types	增添新的数据类型
Exit	退出 FBD 图组态界面		
Analogs	模拟量功能块集合	Undo	返回操作前状态
Binary	数字量功能块集合	Change data type	改变数据类型
Constant	常数功能块集合	Parameters	组态指定功能块参数
Converter	数据转换功能块集合	Processing sequence	改变功能块的处理顺序
Acquisition	变量采集功能块集合	Change number of input	改变功能输入端脚的数量
Controller	PID 控制功能块集合	Select variable	调出变量表(等同于 F2 键)
Standard	标准功能块集合	Export block	引出部分组态程序
Open-loop Controller	阀或电机类控制功能块集合	Import block	引入部分组态程序
Modbus Master	Modbus 通讯功能块(主方)集合	Cross reference	交叉参考菜单
Modbus Slave	Modbus 通讯功能块(从方)集合	Cross reference	启动交叉参考功能(等同于 F5 键)
Monitoring	监视功能块集合		
System Function	系统功能块集合	Options	选项菜单
TCP/IP Send and Receive	TCP/IP 发送接收功能块集合	Hardcopy	打印当前屏幕显示的组态程序

功能块组态介绍

Blocks	功能块库菜单	Edit	编辑菜单
DigiBatch	DigiBatch 接口功能块	Version	显示组态版本信息
Remote control	远程控制功能块	Raster on	打开/关闭图形区网格
User function block	用户自定义功能块	Define user menu	定义用户菜单
User menu	用户菜单	Colors	设置 FBD 图中的功能块、功能、线条等的显示颜色

二、数据类型与线型关系对照表

在 Control Builder 组态软件中，包括以下数据类型：REAL、DINT、INT、UDINT、UINT、DWORD、WORD、BYTE、BOOL、DT、TIME，这些数据依据其分类不同，在功能块上用不同的颜色和粗细线型加以区分。

数据类型	位数	数值范围	说明	显示颜色	线型	输入格式
REAL	32	-1.175494351E-38 ... -3.402823466E38	浮点值	黑色	粗	0.0、3.2 3.14E-6
DINT	32	-2147483648... +2147483647	带符号的双整数值	草绿色	粗	+23456
INT	16	-32768... +32767	带符号的整数值	淡绿	粗	3, -3
UDINT	32	0...4294967295	不带符号双整数值	褐色	粗	4566, 1234567
UINT	16	0...65535	不带符号的整数值	深兰色	粗	66
DWORD	32	0...2 ³² -1	双 word	紫红色	粗	0, 655
WORD	16	0~2 ¹⁶ -1	word	兰色	粗	2, 554

数据类型	位数	数值范围	说明	显示颜色	线型	输入格式
BYTE	8	0~255 0~ 2^8 -1	二进制	灰色	粗	0,55 2#00000011
BOOL	8	0 or 1 FALSE or TRUE	布尔值	黑色	细	0, 1 TRUE or FALSE
DT	32		日期+时间	深黄色	粗	DT#1994-02- 14-10:00:00.00
TIME	32		时间	淡黄	粗	T#3m22s
错误状态				红色	细	
选中对象				浅兰色		
未选中对象				黑色	细	

三、功能块图 (FBD) 组态步骤

- 如果某个功能或功能块的放置位置需要改变，首先选中它，然后按住鼠标左键拖拽功能块到指定位置后，释放鼠标左键。
- 双击某功能块或选中某功能块，用 $\text{Ctrl} \rightarrow \text{Edit} \rightarrow \text{Parameters}$ 调出功能块参数表，按照需要填写相关参数。
- 信号-read 对应输入变量，信号-write 对应输出变量。
第一次写入的输入、输出变量必须指定数据类型，如果变量指定的数据类型与功能块要求的数据类型不一致，软连线的颜色显示为红色；必须进入变量表，修改数据类型。
- 按住 ctrl 键的同时拖动鼠标左键绘制连接软线。
- 如果出错表中显示有错误 (Error)，必须更正错误。只有经过检查 (Check) 后没有错误的组态，允许储存后退出。
所有的输入、输出变量和标签，一经写入会自动存放在公共数据库的变量表 (Variable list) 和标签表 (Tag list) 中，以后相同变量或标签的调用可不必重新写入，可用 F2

功能块组态介绍

从变量表或标签表中调出即可。

四、编辑功能块图

1、定义用户菜单

我们可以将组态过程中经常用到的功能与功能块放到用户菜单中，方便用户调用。

④ Options → Define user menu

- 将右边窗口中列举的功能或功能块根据需要选中
- 按下 Add 键或双击

选中的功能与功能块添加到左边的窗口中，我们可以从菜单项块下的用户菜单中调出使用；如果想删除用户菜单中的某个功能块，我们可以

⑤ Options → Define user menu

- 将左边窗口中列举的功能或功能块根据需要选中
- 按下删除键

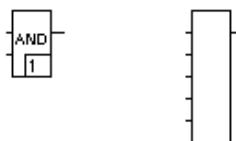
我们还可以将用户菜单中的功能与功能块归类放置。

⑥ Options → Define user menu

- 将左边窗口中列举的功能或功能块根据归类需要选中
- 将功能块放置到已有的同类功能块的中间位置
- 单击鼠标

2、改变“功能”的输入端脚

小功能块中的“ADD”、“OR”、“SUB”等的输入端脚可以根据需要改变，端脚



数量可以选择从 2 到 10。

⑦ 选中功能 → Edit → Change number of input

功能块组态介绍

- 通过鼠标移动改变功能的输入端脚
- 按 ESC 键或右键结束

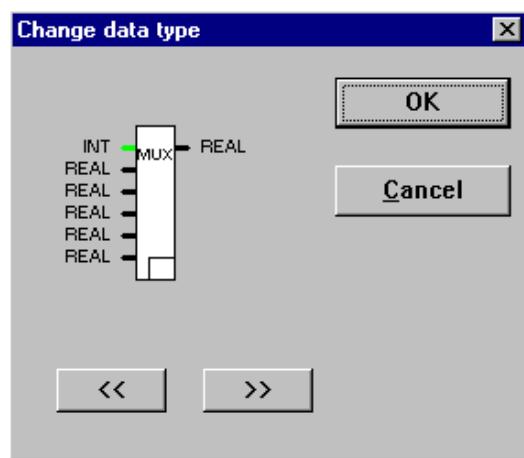
3、块端脚“取反”

我们可以使用如下方法在功能块上直接“取反”，即按住 Ctrl 键的同时，用鼠标左键在功能块的端脚上按下一下一个点；仅局限于 Bool 数据类型的端脚。



4、改变“功能”端脚的数据类型

- ← 选中块 → Edit → Change data type
- 用 » 或 « 改变端脚的数据类型



5、改变块的处理顺序

- ← 选中块 → Edit → Processing sequence → 写入顺序号 → Enter
- 或 按住 Ctrl 键 → 选中块的顺序号 → 写入新的顺序号 → Enter

练习

1、参照图 2.1，在 FBD_1 图中，使用模拟量输入计数器功能块 模拟输入累计 Counter with Analog Input (CT-ANA) 和 单向阶跃 Monoflop (MONO-F) 完成功能块图组态，通过组态设置，如果计数器的输出超出了功能块所设定的报警限值后，CT-ANA 功能块被复位，此功能块也可以由外部输入信号 Count1-RES 触发复位。

MONO-F 的作用是单向阶跃，脉冲的间隔的宽度可设定，触发方式为上升沿和下降沿触发。

- 模拟量输入计数器 (CT-ANA)

名称: Count1	短注释: Counter1
------------	---------------

量程 start / end: 0.0 / 200.0	单位: %
-----------------------------	-------

时基: Minute

信息

类型: H	数值: 100.0	Access <input checked="" type="checkbox"/>	优先级: 3
-------	-----------	--	--------

信息文本: HIGH

- 单向阶跃 (MONO-F)

名称: Mono1	短注释: Monoflop
-----------	---------------

脉冲延续: T#10s	量程结束: T#60s
-------------	-------------

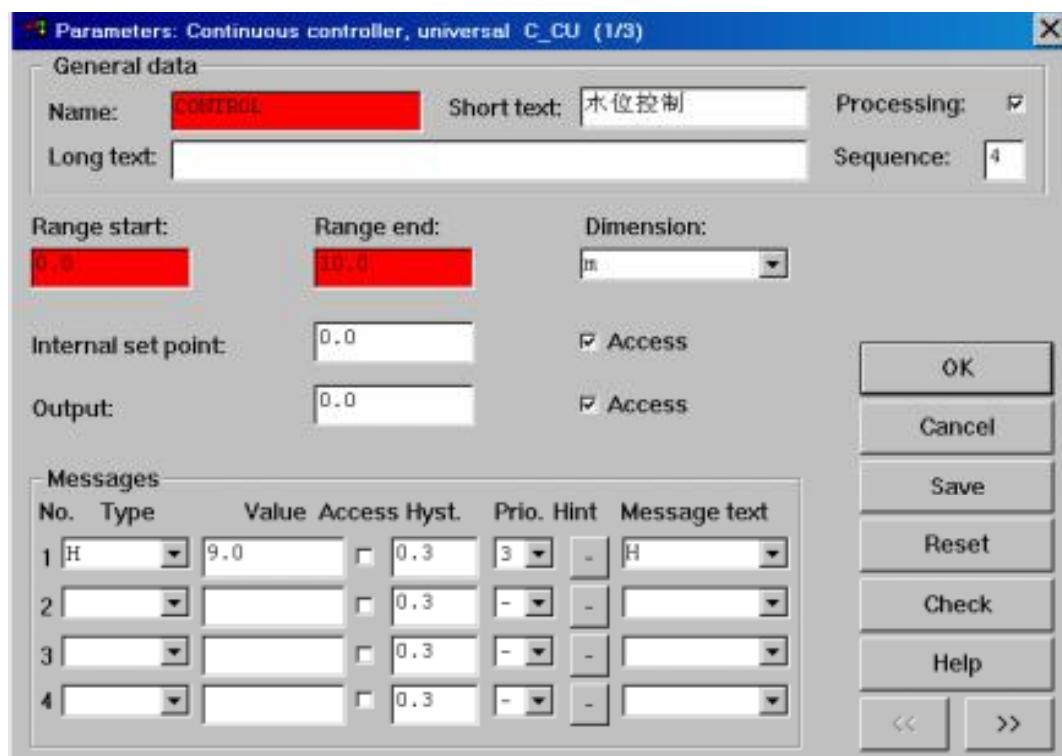
2、参照图 3.1，在 FBD_2 图中使用 PID 运算功能块 C-CS 组态完成一个比例积分运算。

为了构成仿真控制，在控制器的输出端增加一个延时功能块，将输出延时后引入为控制器的输入值 (PV)。

PID 控制为外设定方式，使用选择开关 SEL 为控制器提供两路外设定值选择，由功能块 MONO-F 的输出变量作为选择信号。(开关 SEL 有三路输入，第一路输入为 Bool 值，用于选择输入端哪路有效，当其为 logic-0 时，中间的一路允许输出，当其为 logic-1 时，最下面的一路允许输出)

功能块组态介绍

- Continuous standard controller (C-CS) :



功能块组态介绍

Parameters: Continuous controller, universal C_CU (3/3)

Gradient function (time per range)		Effectiveness of output limits	
Set point rising:	I#0s	<input type="radio"/> active in Man and Auto	<input checked="" type="radio"/> active in Auto
falling:	I#0s	<input type="radio"/> not active	
<input checked="" type="checkbox"/> Setpoint gradient active in manual			
Output rising:	I#0s	Set point tracking	
falling:	I#0s	<input checked="" type="radio"/> SPI tracks actual set point	<input type="radio"/> SPI as adjusted
<input checked="" type="checkbox"/> Output gradient active in manual		<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Check"/> <input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Help"/>	
Constants		<input type="button" value="<<"/> <input type="button" value=">>"/>	
Set point limit high:	10.0		
Set point limit low:	0.0		
Output limit high:	100.0		
Output limit low:	0.0		
Dead band for c.-error:	0.0		

Parameters: Continuous controller, universal C_CU (2/3)

PID parameters			
<input checked="" type="checkbox"/> P branch	D-action: <input type="radio"/> on <input type="radio"/> positive <input type="radio"/> inverse char. <input type="radio"/> Valve char. rising <input type="radio"/> CP-var. peakless	D - action of: <input type="radio"/> PV <input type="radio"/> CE P - action of: <input type="radio"/> PV <input type="radio"/> CE Disturbance to: <input type="radio"/> PV <input type="radio"/> Out <input type="radio"/> CE <input type="checkbox"/> Monit. disturbance	CP: 2.0 TR: I#15s TD: I#0s CD: 1.0 Tsync: I#30s
<input type="checkbox"/> SP-Intern	<input type="checkbox"/> Out-Man	<input type="checkbox"/> Sync. PI-behav. to P-behav.	<input type="button" value="OK"/>
<input type="checkbox"/> SP-Extern	<input type="checkbox"/> Out-Auto	<input type="checkbox"/> Oper.-point tracks integr. part	<input type="button" value="Cancel"/>
Operating mode inhibition		<input type="checkbox"/> Oper.-point as adjusted	<input type="button" value="Save"/>
Operating modes		Sync. Man to Auto	
<input type="radio"/> Intern	<input type="radio"/> Extern	<input type="radio"/> without	<input type="button" value="Reset"/>
<input type="radio"/> Man	<input type="radio"/> Auto	<input type="radio"/> adj. to old set point	<input type="button" value="Check"/>
		<input type="radio"/> adj. to current set point	<input type="button" value="Help"/>
		<input type="button" value="<<"/> <input type="button" value=">>"/>	

功能块组态介绍• **Delay Function (DELA)**

名称: Delay1 短注释: Simulation

延时时间: T#10s

3、参照图 4.1，在 FBD_3 中用模拟量监视功能块组态监视来自模拟输入模块 DAI01 通道 0 的 4---20 mA 输入值；用数字量监视功能块组态监视一个数字量信号。

来自模拟量输入子模块 DAI01 的现场模拟量信号类型为 UNIT 类型，而模拟量监视功能块所接收的数据类型为 REAL 类型，需要使用功能块 Analog input transformation 将信号转换后方可使用。

• **Analog input transformation (AI_TR)**

Name: AI_TR1 Short text: Analog

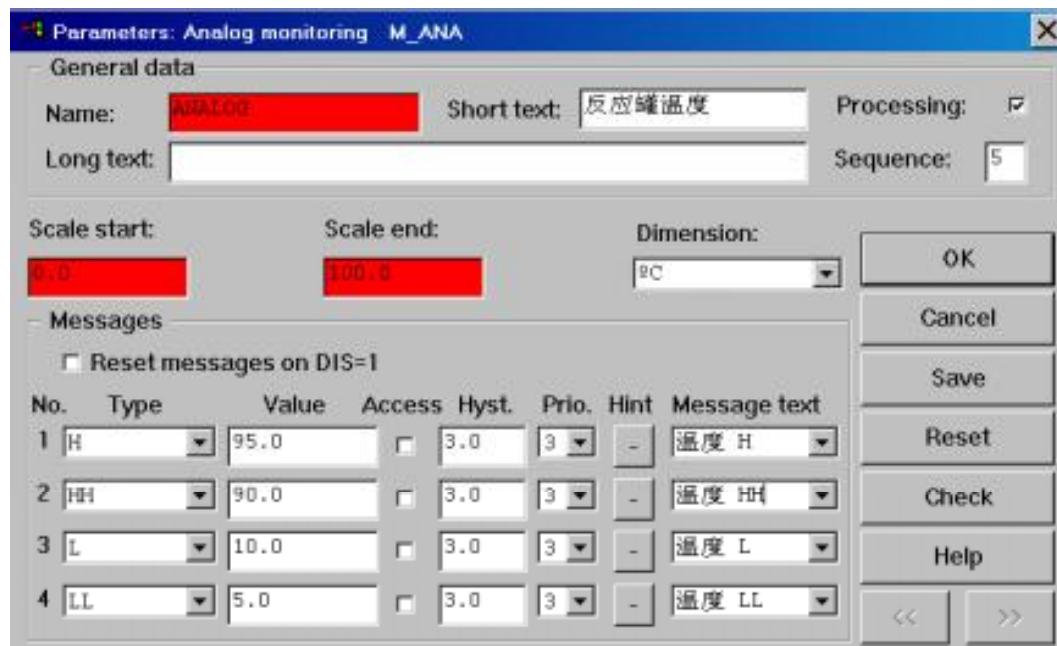
Long text: UNIT transfer to REAL

Default : 量程的起点: prio: 3 Message text : LOW

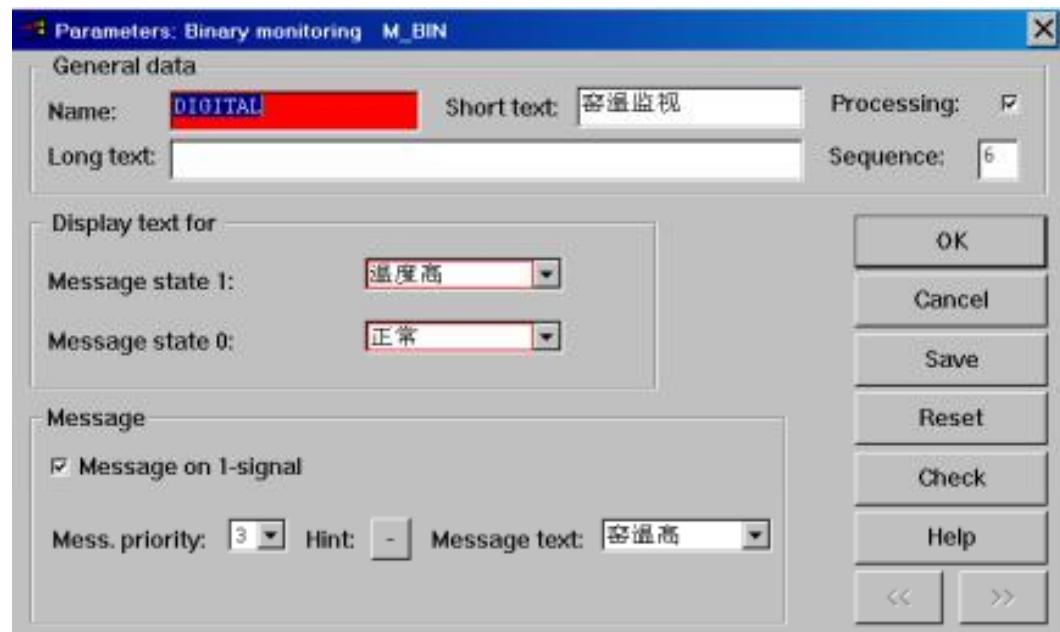
量程的终点: prio: 3 Message text : HIGH

功能块组态介绍

- Analog monitoring (M_ANA)



Binary monitoring (M_BIN)



第四章 顺序功能块图（SFC）组态介绍

SFC 组态介绍

顺序功能块图（SFC）组态方法遵循 IEC 1131—3 标准，是按照事件的逻辑顺序安排其控制子程序结构的；SFC 的程序组态图是由元素：步（Step）、跳步条件（Transition）、跳转（Jump）、连线（Line）等组成的；元素中的组态子程序可以选择由功能块图（FBD）、梯形图（LD）、指令表（IL）的一种或多种方式完成；通过 SFC 组态，可以将复杂的逻辑控制程序由其简洁的元素框图表现出来，结构清晰，组态方式简便。

一、用户界面结构

如图 4—1 所示，顺序功能块图（SFC）组态界面包括：标题行、菜单行、工具棒、

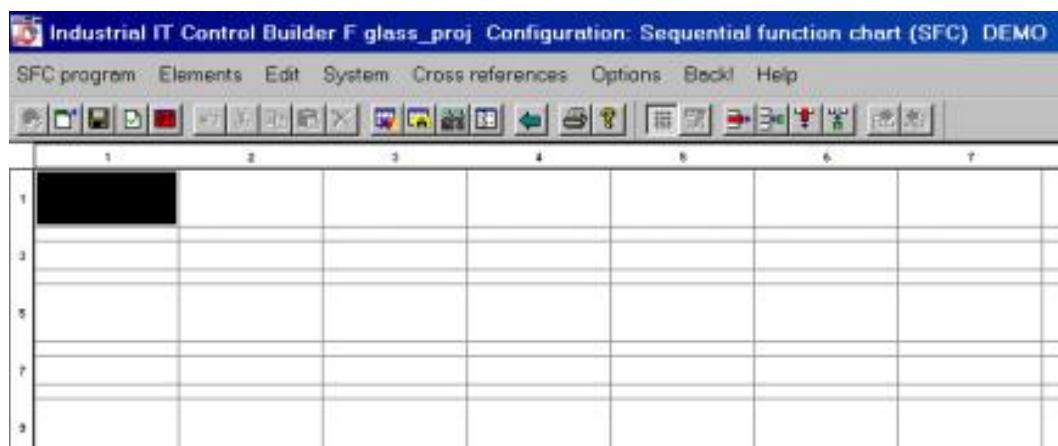


图 4—1 SFC 组态界面

SFC 组态介绍

图形区、状态行；图形区是由大宽行、中宽行和小细行组成，共有 512 行 16 列，用于放置 SFC 的元素；其中大宽行用于放置步，中宽行用于放置条件，小细行用于放置元素“连线”（包括垂直连线和分支连线）。

2、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
SFC Program	SFC 程序菜单	System	系统菜单
Save	储存	Variable list	调变量表
Check	程序检查	Tag list	调标签表
Header	调出对象标题页	Hardware structure	调系统硬件结构界面
Comment	编辑说明文字	Structure data types	增添新的数据类型
Exit	退出 SFC 组态界面		

Elements	元素菜单	Edit	编辑菜单
Initial step	初始步	Undo	返回操作前状态
Step	步元	Column insert	列插入
Jump	跳转	Column delete	列删除
Transition	跳步条件	Row insert	行插入
Vertical line	垂直连线	Row delete	行删除
Horizontal seq. Selection line	“或分支”延伸线	Delete element	删除元素
Seq. Selection divergence start	“或分支”的分支开始端	Parameters of element	组态元素中的子程序
Seq. Selection divergence add	“或分支”的分支开始添加端	Edit program	编辑元素中的子程序
Seq. Selection convergence add	“或分支”的分支结束添加端	Options	选项菜单
Seq. Selection convergence end	“或分支”的分支结束端	Version	显示子程序的组态信息

SFC 组态介绍

Elements	元素菜单	Edit	编辑菜单
Horizontal simultaneous seq. Line	“与分支”延伸线	Hardcopy	打印当前屏幕显示内容
Simultaneous divergence start	“与分支”的分支开始端	Grid	打开或关闭图形区网格
Simultaneous divergence add	“与分支”的分支开始添加端	Scale	打开或关闭行号、列号显示
Simultaneous convergence end	“与分支”的分支结束端		
Simultaneous convergence add	“与分支”的分支结束添加端		
Define criteria window	定义元素视窗功能(便于在操作员站上观察)		
Define display selection	定义元素画面访问		
Parameters of SFC	组态 SFC 程序的参数		

三、基本规则

任一个顺序控制 SFC 程序总是由一个 初始步开始的。

- _ 每一步 (step) 的后面应跟从一个条件。
- _ 一个 SFC 程序的结束元素必须是条件。

在 SFC 程序中有两种分支存在，即 “或分支” 和 “与分支”。“或分支”是指在同一时刻不能满足分支下的所有跳步条件，只能允许分支下的某一路被执行；“与分支”是指当跳步条件满足时，允许跳步条件下的所有分支被同时处理。

SFC 程序中元素步的执行，取决于跳步条件是否得到满足。如果某一步处于执行状态，而其下方的跳步条件不能满足时，SFC 只能循环执行当前步，直至其下面的跳步条件得到满足时，才允许执行下一步；此时 SFC 程序中其它步都处于不执行状态，即这些步中

SFC 组态介绍

的组态子程序不再被执行。因此，过程点的监视、信息报警、设备的控制是不能直接在 SFC 程序中组态完成的，这些组态程序应放在程序列表(PL)下面由任务作循环处理。

四、SFC 元素

1. 初始步 (Initial step)

一个 SFC 程序中只允许包括一个初始步，它是一个 SFC 程序的开始；初始步的外观如

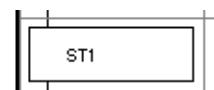
下图所示。



2. 步 (Step)

一个 SFC 程序中允许存在多个步元素，步的外观如下图所示。每一步(包括初始步)中的

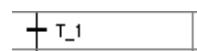
子程序组态可用 FBD 、 IL 或 LD 完成，子程序数量最多允许 8 个。



3. 跳步条件 (Transition)

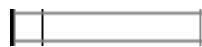
用于判断上一步的完成和决定下一步的开始。每一个跳步条件中仅仅允许组态一个子程

序。外观如下图所示。



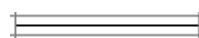
4. 垂直线 (Vertical line)

放置在细行中，起元素间的连接作用。



5. “或分支”延伸线 (Horizontal selection line)

用于“或分支”分支间的连接，只能放置在细行中。



6. “或分支”的分支开始端 (Seq. Selection divergence start)

“或分支”的分支发出起点，只能放置在细行中。



7. “或分支”的分支开始添加端 (Seq. Selection divergence add)

“或分支”的开始分支添加端，只能放置在细行中。



. “或分支”的分支结束添加端 (Seq. Selection convergence add)

“或分支”的分支结束添加端，只能放置在细行中。



. “或分支”的分支结束端 (Seq. Selection convergence end)

“或分支”的分支结束端，只能放置在细行中。



10. “与分支”延伸线 (Horizontal simultaneous seq. line)

用于“与分支”分支间的连接，只能放置在细行中。



SFC 组态介绍

11. “与分支”的分支开始端 (**Simultaneous seq. divergence start**)

“与分支” 的发出点，只能放置在细行中。



12. “与分支”的分支开始添加端 (**Simultaneous seq. divergence add**)

“与分支” 的发出添加端，只能放置在细行中。



13. “与分支”的分支结束端 (**Simultaneous seq. convergence end**)

“与分支” 的分支结束端，只能放置在细行中。



14. “与分支”的分支结束添加端 (**Simultaneous seq. convergence add**)

“与分支”的结束添加端，只能放置在细行中。



15. 跳转 (**jmp**)

用于程序的跳转，图标如下图所示；应放在大宽行中，名字为要跳转步 (**step**) 的名字，同时在目的步上附加一个跳转符号表示。



五、SFC 的系统变量

1、步的系统变量 -- .X

SFC 组态介绍

SFC 程序中的每一步都包括系统变量 **.X**, **.X** 是一个只读变量 (read), 用于指示步的当前状态——激活或非激活。

- | | |
|---------------------|--------------|
| .X=1 或 TRUE | 表示此步处于激活状态 |
| .X=0 或 FALSE | 表示此步未激活或已激活过 |

2、跳步条件的系统变量 —— **.RESULT**

SFC 程序中的每一个跳步条件都包括系统变量 **.RESULT**, 并且每一个跳步条件的输出

变量必须包括 **.RESULT**。

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| .RESULT=1 或 TRUE | 表示条件满足, 允许执行下一步 |
| .RESULT=0 或 FALSE | 表示转换条件不满足, 只允许执行当前步 |

六、编辑 SFC 程序

1、插入、删除列 (Column insert / delete)

相当于列号的右移或左移, 但是列的总数不变。

2、插入、删除行 (Row insert / delete)

相当于行号的下移或上移, 但是行的总数不变。

3、删除元素 (Delete element)

选中元素 → Edit → Delete element, 将选中元素从 SFC 程序中删除。

4、组态元素参数表 (Parameters of element)

1)、组态步 (Step) 参数表

步 (Step) 参数表如图 4—2 所示:

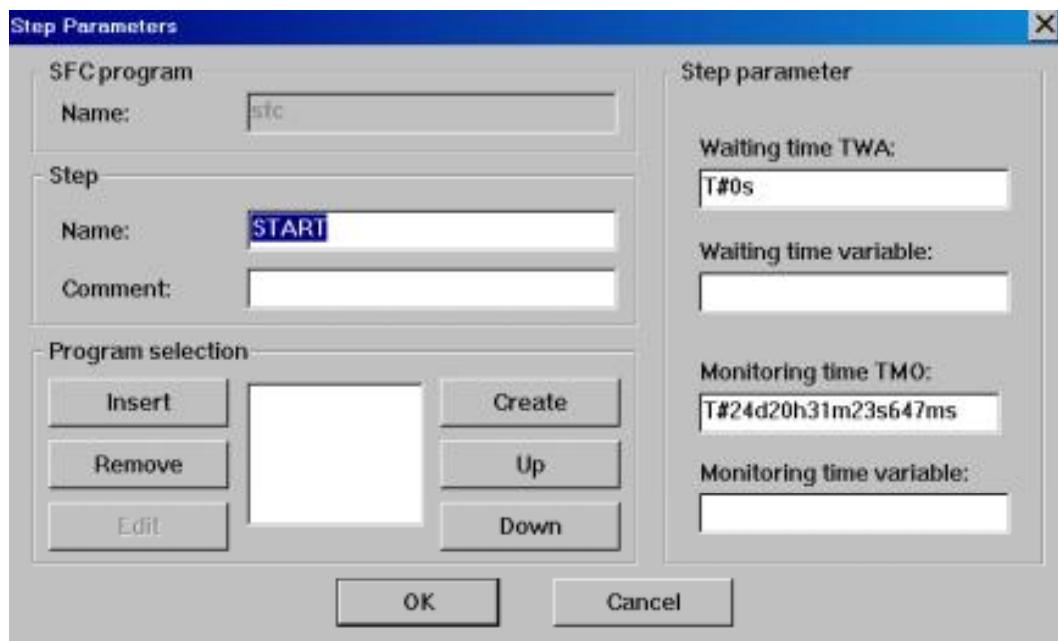
SFC 组态介绍

图 4-2 元素步 (Step) 参数表

Step

Name: 步的名称，最多允许 8 个字符

Comment: 步的文本说明

Program selection

Insert 将移走的程序从 Pool 中移回

Move 将选中的程序移到 Pool 中

Edit 进入步的子程序组态界面

Create 生成步的新的组态子程序，子程序的组态方式可以选用 FBD 图、IL 表、LD 图，每一步中最多允许组态 8 个子程序。

向上 / 向下 可以改变子程序的处理顺序，上面的子程序先处理。

Waiting time TWA : 以时间格式写入，是当前步的最小等待时间

Monitoring time TMO : 以时间格式写入，是当前步的最大允许等待时间，允许保留默认值

2)、组态跳步条件 (Transition) 参数表

跳步条件 (Transition) 的参数表如图 4—3 所示:



图 4—3 跳步条件 (Transition) 参数表

Transition

Name : 跳步的名字，最多允许 8 个字符

Comment: 跳步的文本说明

Select program

Insert 将移走的程序从 Pool 中移回

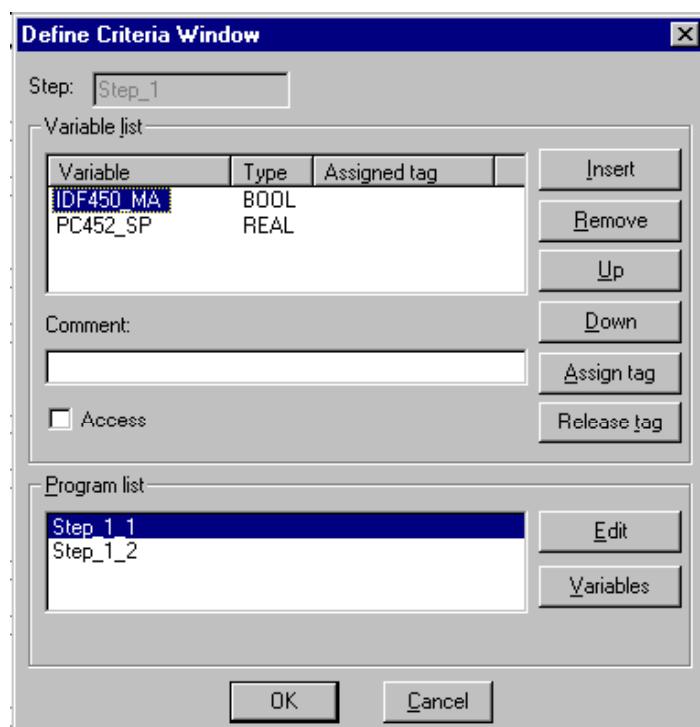
Remove 将选中的程序移到 Pool 中

Create 生成元素新的子程序，子程序的组态方式可以选用 FBD 图、IL 表、LD 图，每一个跳步条件中仅允许组态 1 个子程序

5、视窗组态 (Define criteria window)

SFC 组态介绍

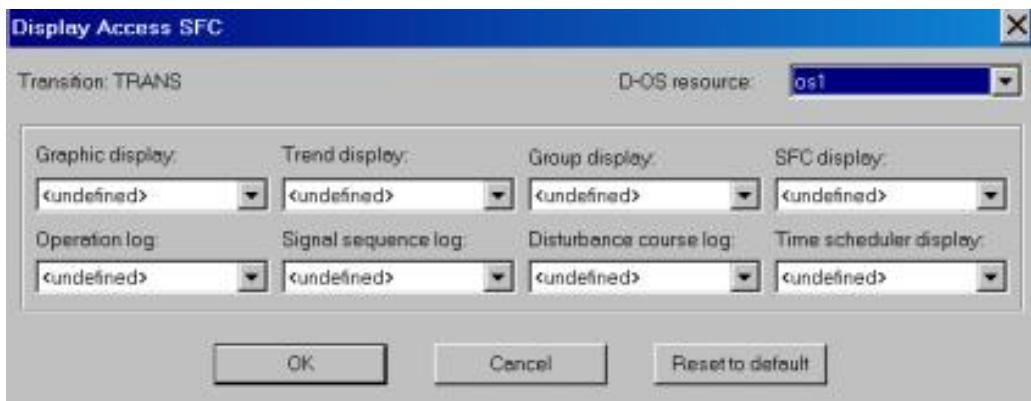
此选项用于定义 SFC 程序中每一个元素的视窗，视窗具有在 DigiVis 上监视已定义元素步或跳步条件中变量值变化的功能，每一个元素中最多允许定义 20 个变量，一个变量可以组态对应一个标签 Tag，即对应操作员站上的一个面板。



6、SFC 元素画面访问功能定义 (Define display access)

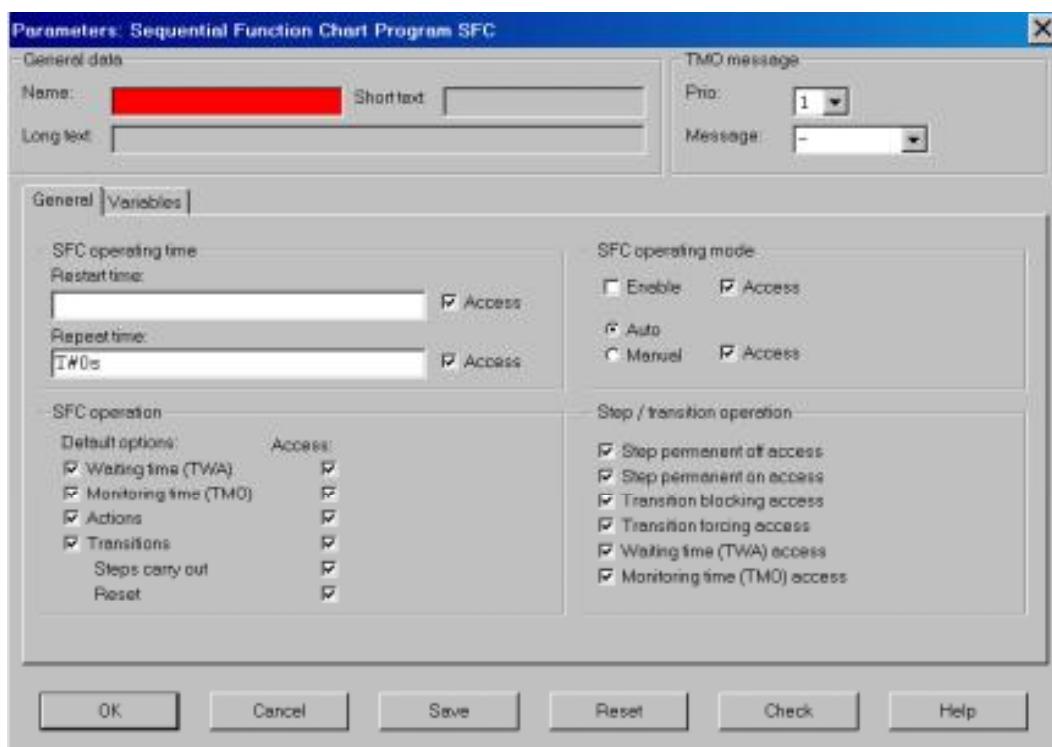
我们可以采用定义 SFC 程序中某一个元素的画面访问功能，使用户方便的在 DigiVis 上调出 SFC 程序中这些元素所对应的相关画面。

→ Edit → Define display access

SFC 组态介绍**7、组态 SFC 程序公共参数 (Parameters of SFC)**

SFC 程序的组态还必须包括对 SFC 程序公共参数的定义

→ Edit → SFC 参数编辑弹出下图，组态选项包括：

**General data**

Name: 是这个 SFC 程序在项目数据库中特定标签名, max.11 个字节

SFC 组态介绍

Short text: SFC 程序的短文本说明, max.12 个字节

Long text: SFC 程序的长文本说明, max.30 个字节

TMO message

Prio: 设置超出 TMO 时间时产生报警信息的优先级

Message: 报警信息文字

SFC operating time

Restart time: 输入格式: 年-月-日-天-小时: 分: 秒: 毫秒

Repeat time: 是此 SFC 程序重新启动的间隔时间

SFC Operating mode

Enable [√] 允许此 SFC 程序在过程站中执行

[] 不允许此 SFC 程序在过程站中执行

Acess [√] 允许在操作员站上由操作员决定 SFC 程序能否执行

Auto [•] 允许 SFC 程序在操作员站上自动执行。

Manu [•] 允许 SFC 程序在操作员站上由操作人员手动控制。

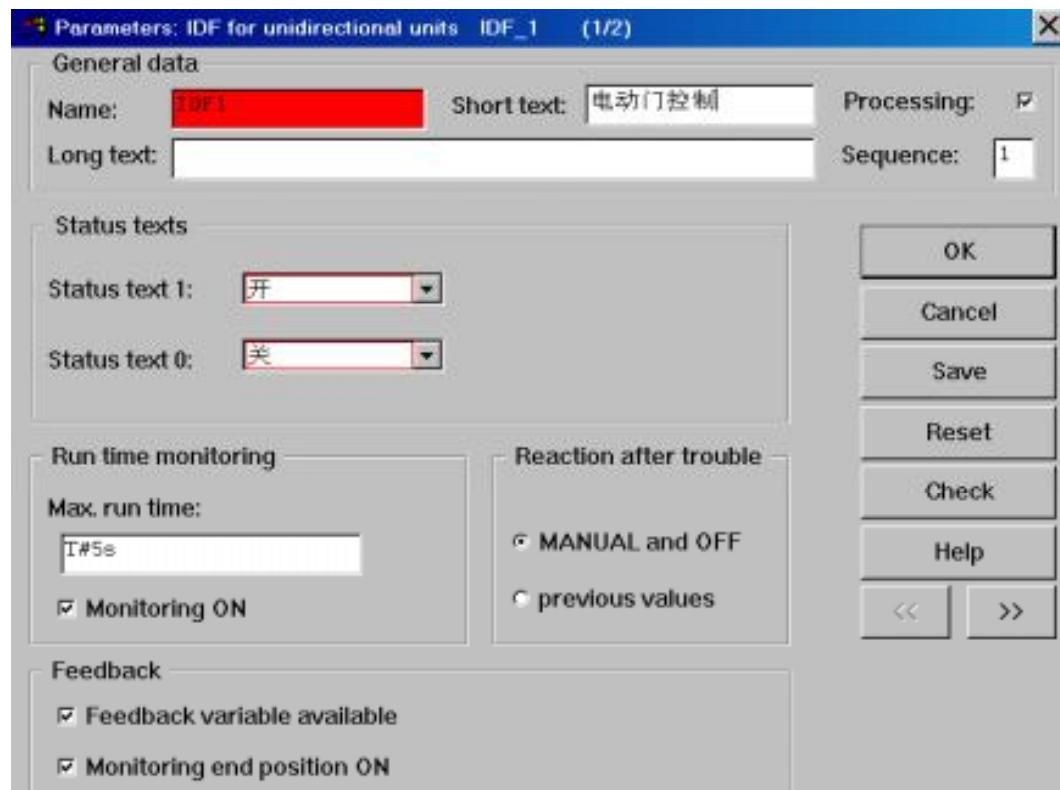
Enable [√] 允许在操作员站上由操作员决定 SFC 程序的手、自动工作方式。

SFC operation: 通过对选项的选择, 决定 SFC 程序的执行方式。

SFC 组态介绍

练习 1、 参照下图，在 FBD_5 中选用单方向驱动功能块 IDF_1 完成电机控制组态图。

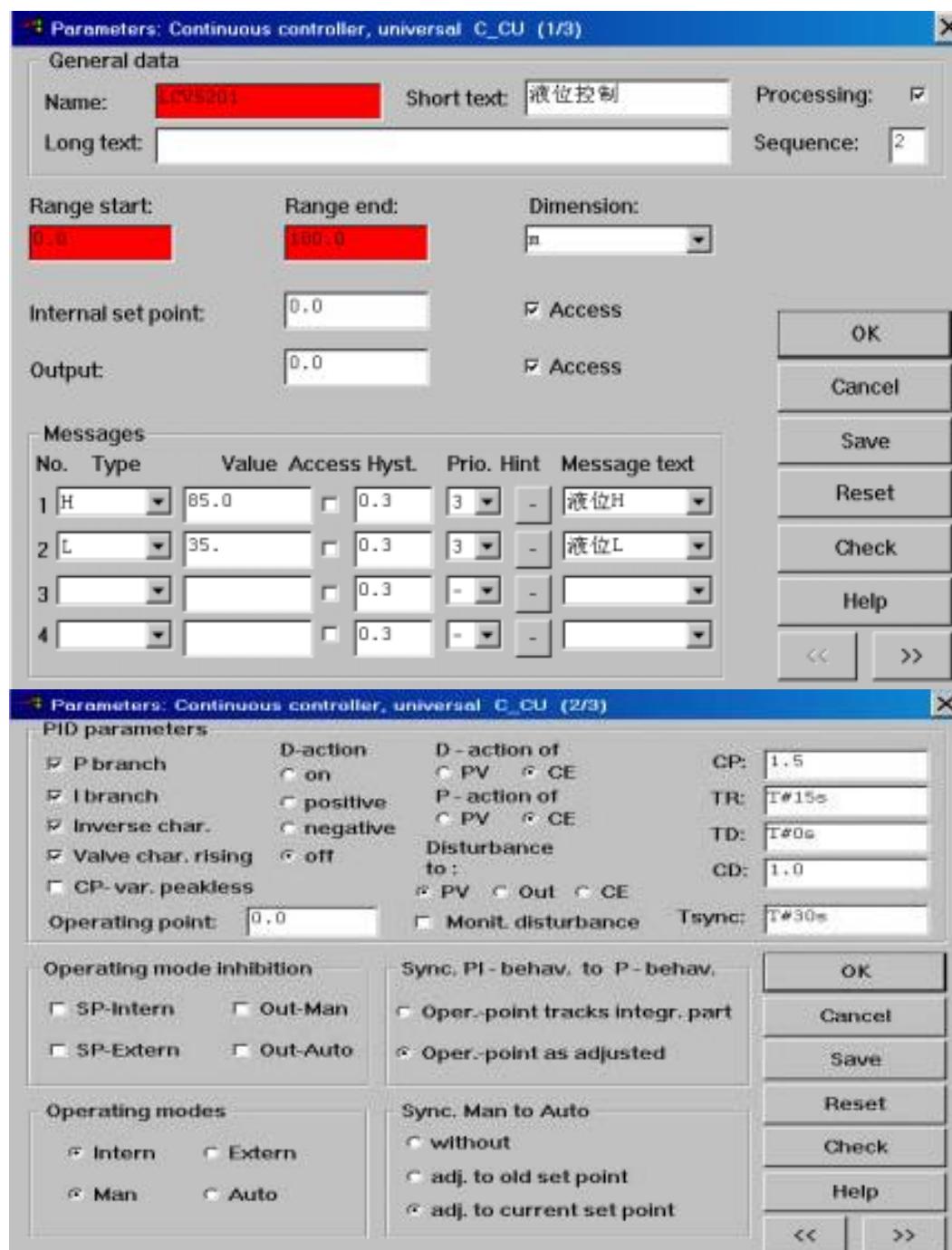
• Individual drive function (IDF_1)



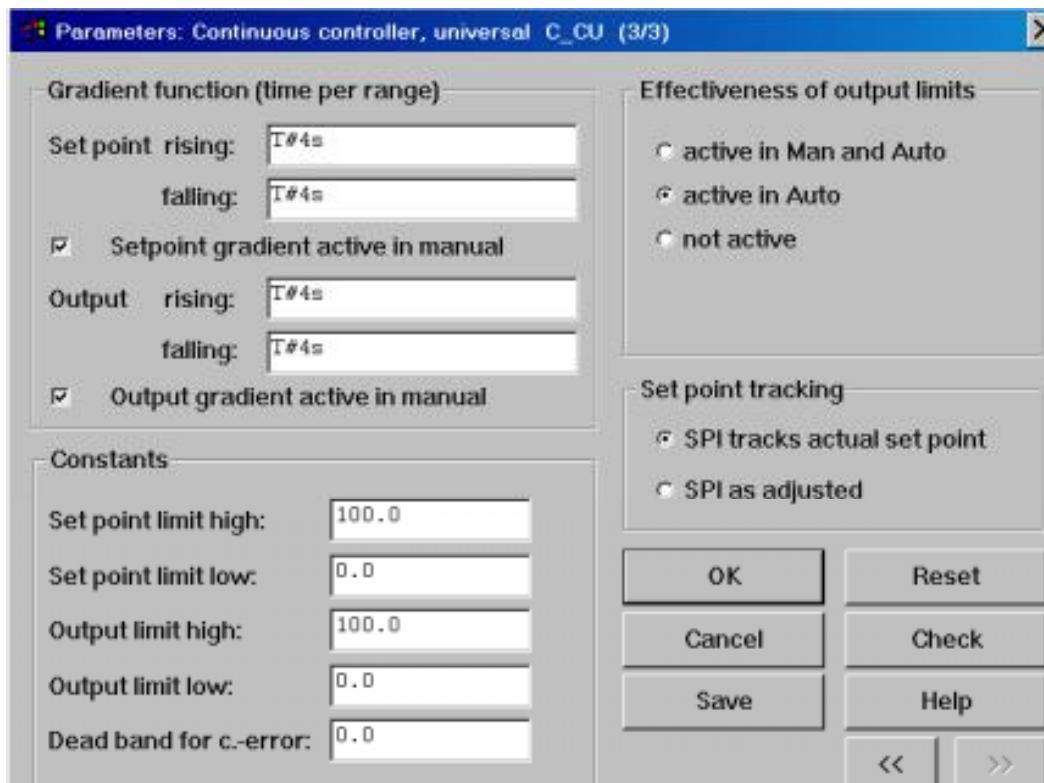
2、 参照下图、在 FBD_6 中组态一个比例积分控制回路。

SFC 组态介绍

- Level controller function block type ___ “Universal”



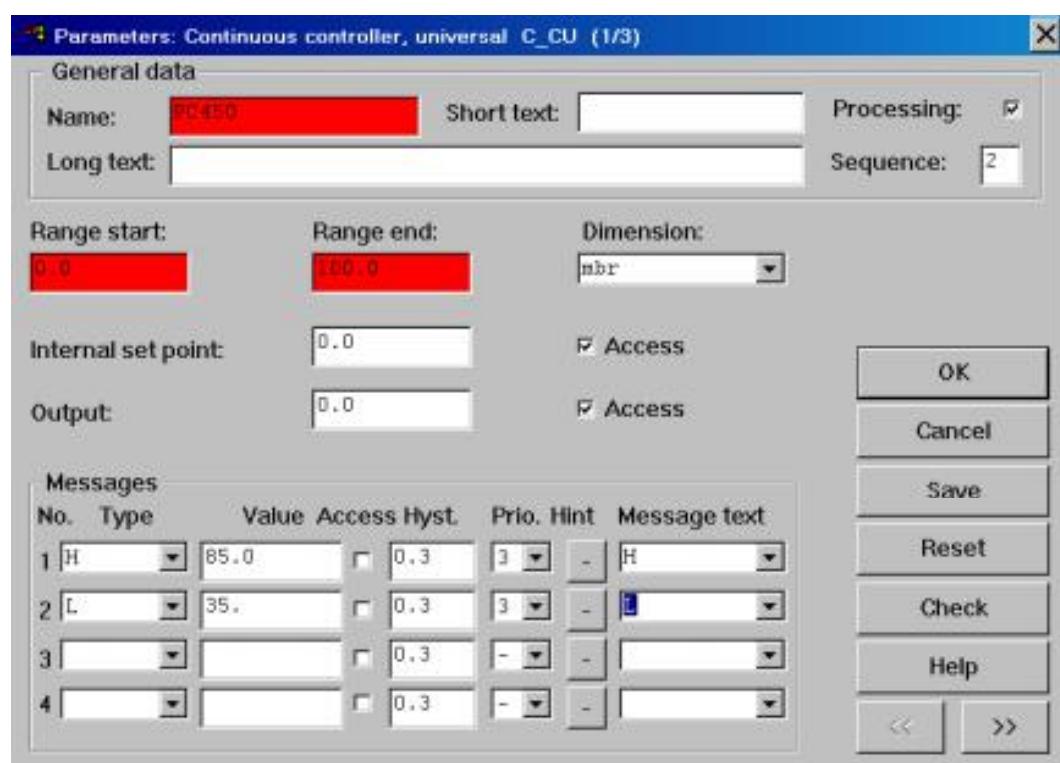
SFC 组态介绍



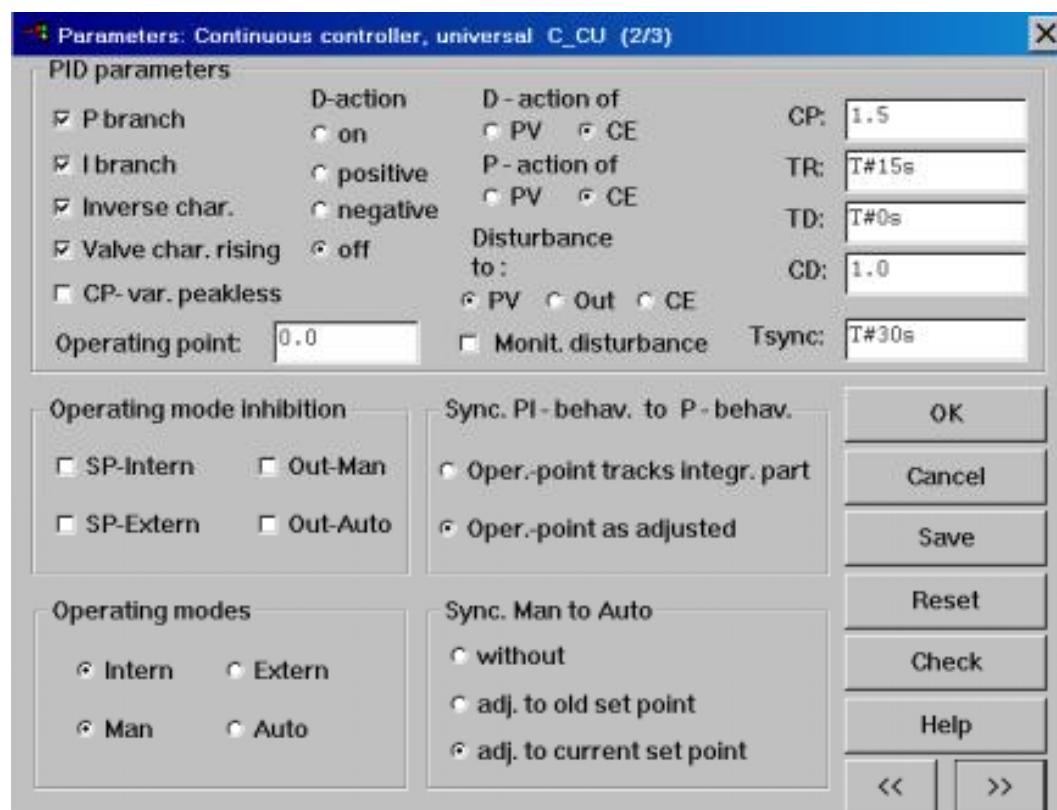
- 延时功能块的延时时间为 T 20s

3、参照下图、在 FBD_7 中组态一个比例积分控制回路。

- Pressure controller function block type — “Universal”

SFC 组态介绍

SFC 组态介绍



Parameters: Continuous controller, universal C_CU (3/3)

Gradient function (time per range)	Effectiveness of output limits
Set point rising: T#1s	<input type="radio"/> active in Man and Auto
falling: T#1s	<input checked="" type="radio"/> active in Auto
<input checked="" type="checkbox"/> Setpoint gradient active in manual	<input type="radio"/> not active
Output rising: T#1s	Set point tracking
falling: T#1s	<input checked="" type="radio"/> SPI tracks actual set point
<input checked="" type="checkbox"/> Output gradient active in manual	<input type="radio"/> SPI as adjusted
Constants	
Set point limit high: 100.0	
Set point limit low: 0.0	
Output limit high: 100.0	
Output limit low: 0.0	
Dead band for c.-error: 0.0	

Parameters: Continuous controller, universal C_CU (3/3)

Gradient function (time per range)	Effectiveness of output limits
Set point rising: T#3s	<input type="radio"/> active in Man and Auto
falling: T#3s	<input checked="" type="radio"/> active in Auto
<input checked="" type="checkbox"/> Setpoint gradient active in manual	<input type="radio"/> not active
Output rising: T#3s	Set point tracking
falling: T#3s	<input checked="" type="radio"/> SPI tracks actual set point
<input checked="" type="checkbox"/> Output gradient active in manual	<input type="radio"/> SPI as adjusted
Constants	
Set point limit high: 100.0	
Set point limit low: 0.0	
Output limit high: 100.0	
Output limit low: 0.0	
Dead band for c.-error: 0.0	

SFC 组态介绍

- 延时功能块的延时时间为 T 20s

4、在 Task_2 的 SFC_1 中组态一个 SFC 程序，通过 SFC 程序组态完成对电机 IDF1 的开关及手自动控制，液位 LCV5201 回路和压力 PC450 回路的调控。子程序可以用 FBD 图完成。

1)、组态 SFC 程序

- **初始步 Start**

参数:

名称: Start 等待时间 Tw : T#20s

子程序的任务:

将电机控制功能块 IDF450 的工作方式置于“AUTO”。

- **条件 rans**

参数:

名称: Trans_1

子程序的任务: 如果 IDF1 已工作于自动方式，那么允许继续执行 Step_1 和 Step_11。

- **步 step**

参数:

名称: Step_1 等待时间 : T#20s

子程序的任务:

开动电机 IDF1，并将液位控制回路 LCV5201 的液位设定值置于 90 m。

- **步: step**

参数:

SFC 组态介绍

名称: Step_11 等待时间 Tw : T#20s

子程序的任务: 将压力控制回路 PC450 的压力设定值置于 90 mbar。

• 条件: **rans**

参数:

名称: Trans_21

子程序的任务:

如果液位控制器 LCV5201 的输出超过报警高限 L1(85° C), 允许执行 Step_2。

• 条件: **rans**

参数:

名称: Trans_22

子程序的任务:

如果压力控制器 PC450 的输出超过报警高限 L1 (85mbr), 允许执行 Step_21。

• 步: **tep**

参数:

名称: Step_2 等待时间 Tw : T#20s

子程序的任务:

将电机 IDF1 置于关, 并将液位控制器 LCV5201 的设定值设置为 25 m。

• 步 **tep**

参数:

名称: Step_21 名称时间 Tw : T#20s

子程序的任务:

将压力控制器 PC450 的设定值设置为 25 mbr。

SFC 组态介绍

- 条件: *rans*

参数:

名称: Trans_3

子程序的任务:

如果电机 IDF1 已处于关位置，并且液位控制器 LCV5201 低于下限 L2 (30° C)，继续执行 Step_3。

- *tep : tep*

参数:

名称: Step_3 Waiting time Tw : T#20s

子程序的任务:

将电机 IDF1 的工作方式置于手动方式。

- 条件: *rans*

参数:

名称: Trans_4

子程序的任务:

结束 SFC 程序。

2)、组态 SFC 程序的公共参数

名称: SFC100 短注释 : SFC Program

长描述 : Level-Pressure-Variation

SFC 操作模式 : AUTO Enable

3)、为所有的 步 与 条件 定义标准视窗。

第六章 调试

调试

当一个项目的过程级组态已经完成并通过正确性检查后，可从组态方式进入调试方式，在调试方式下完成过程级程序的下装和组态程序的调试工作。

一、用户界面结构

1、启动调试功能

$\text{Shift} + \text{F1}$ → Project → Commissioning 或 $\text{Shift} + \text{F2}$ → 菜单行 → Commissioning 后进入调试界面，如图 6—1 所示。调试界面包括：标题行、菜单行、工具棒、状态行。

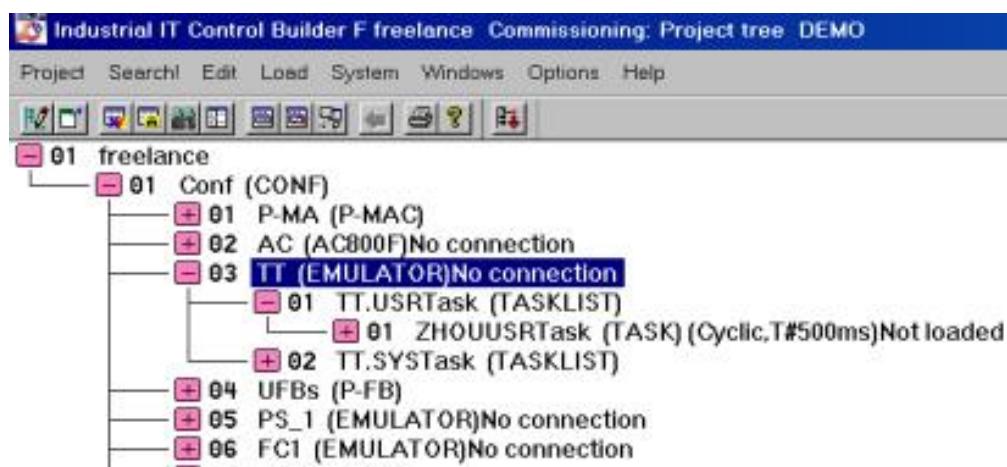


图 6—1 项目树的调试界面

2、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Project Program	项目程序菜单	System	系统菜单
Header	调出对象标题页	Variable list	调变量表
Configuration	进入组态界面	Tag list	调标签表

调试

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Exit	退出调试界面	Hardware structure	调系统硬件结构界面
		Global message processing	定义操作员站报警信息的确认方式
Edit	编辑菜单	Local message processing	定义本地操作员站报警信息表的格式
Expand	打开光标选定下层分支		
Full Expand	打开光标选定下层的所有分支	Windows	视窗菜单
Compress	收拢分支	Define debug windows	定义调整视窗
		Define value window	调出数值视窗
Load	下装菜单	Define trend window	调出趋势视窗
Whole station	下装整个资源站		
Variable	下装组态变量	Options	选项菜单
Message configuration	下装报警信息组态	Hard copy	打印当前页
Selected objects	下装被选择的对象	Set system time	设置系统时间
Change objects	下装改变的对象	Long state line	状态行以长文本格式显示
Version information ...	调出版本信息		

3、资源状态指示说明**1)、过程级与操作员级的状态说明**

进入调试状态有以下要求：

- 以太网卡已经安装在工程师站上

调试

- **TCP/IP** 的驱动
- 以太网线连接到要调试的过程站
- 站的 **IP 地址唯一**
- 组态中站的地址组态正确
- **EPROM** 已经下装到模块

No connection: 表示过程级 (D-PS) 或操作员站 (D-OS) 尚未与工程师站连接。

No operation system: EPROM 没有下装到模块。

Stop: 表示过程级停止工作。

- Stop[HW]: 表示由硬件停止过程级的工作。
- Stop[SW]: 表示由软件停止过程级的工作。

Running: 表示过程站运行正常。

Version error , Running: 表示过程站上电运行的软件版本与组态的不同。

2)、任务项下的状态说明：

Stopped: 表示任务停止工作。

Running: 表示任务运行正常。

No loaded: 表示整个过程级没有下装组态程序而导致任务程序没有被下装。

3)、数据库变量状态说明：

调试

CLEAN:	说明此变量正确并已下装过程级。
DIRT :	说明此变量与过程级上的变量版本不同。
CREATE:	此变量尚未下装到过程级。
DELETE:	变量已从数据库中删除，但仍保存在过程级中。

二、系统时间、当地时间、时区的设置

1、名词解释

系统时间：是过程站中的时间，用于系统内部各资源站间数据传输时的时间标记，即格林威治时间。

当地时间：是过程级或操作员站所在地的时间。

$$\text{当地时间} = \text{系统时间} - \text{时区}$$

时 区：是当地时间与系统时间的时间差。

2、设置时区

同一个控制系统中的每一个资源 (D-OS、D-PS) 都应该具有相同的时区，过程级的

时区由项目树组态设置，并通过下装组态时的引导程序完成对过程级资源站时区的设置；工程师站与操作员站的时区设置分别在各自的计算机上完成：

Start → Settings → Control Panel → Date / Time

3、时钟同步

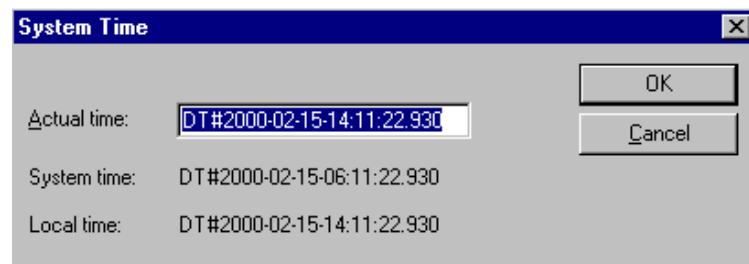
当系统运行时，所有资源站的时钟应统一为一个时间——系统时间，即格林威治时间；主导者为最低站号的过程站，每隔一分钟由主导者同步系统中的其它站资源一次；精确值可达到 3ms，最大差异允许为 5ms。

整个控制系统的系统时间由工程师站设置完成：

调试

◆ 选项→ 设置系统时间

如果不存在夏时制，实际时间即是当地时间。



三、程序下装

在下装项目组态程序时，既可以下装整个过程站或整个操作员站，也可以只下装程序的某一部分。

1. 下装整个站资源

光标选中项目树中要下装的站资源：

◆ Load → Whole station

2. 下装变量

◆ Load → Variables

3. 下装信息组态

◆ Load → Message configuration

4. 下装所选中的对象

◆ Load → Selected objects

5. 下装改变的对象

◆ Load → Changed objects

四、调试功能

调试

(一)、过程级模块状态显示

在组态方式下，我们通过硬件结构组态完成了过程级 (AC800F) 的网络通讯、模块放置与通道变量等的组态，但是组态正确与否并不能在“组态”方式下面直观显示出来，必须进入调试方式下，我们通过模块的背景色，才能判断模块组态放置正确与否。

└─ System → Hardware structure

1. 现场总线模块的状态

2. 主模块、子模块的状态显示

3. 模块产品信息报告

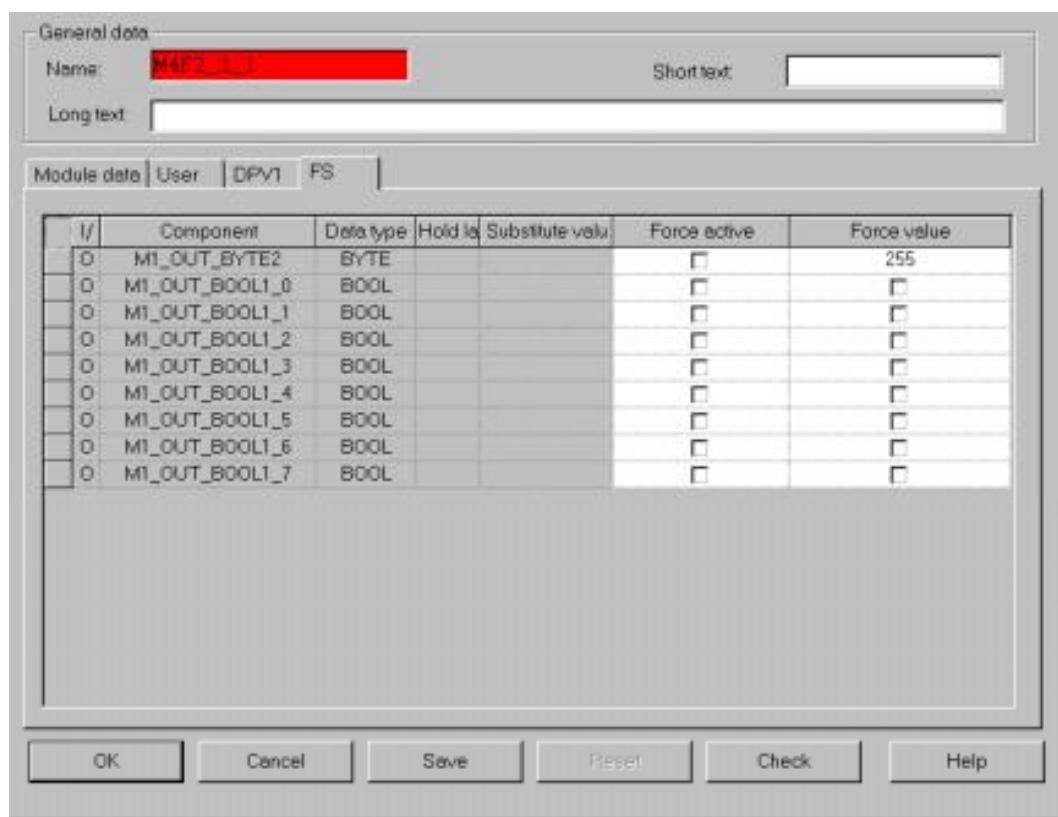
选中模块，进入模块产品信息页，可以获得模块的产品系列号、硬件版本(模块索引号)、软件版本 (I/O EEPROM)、运行时间等信息。

现场设备通道的输入/输出强置

在调试时，有些现场信号尚未与现场设备通讯，所需信号可采用强置方式接入组态程序进行调试。允许单通道强置或多通道同时强置。

强置方法：选中要强置的模块，双击进入模块的参数表，选择 FS，强置通道即可。

调试

**4. 模件的安全值设置**

当系统出现供电故障或 CPU 启动上电时，输出模块以安全值输出。

(二)、调试 FBD 图

在调试方式下进入 FBD 图，其结构与组态方式无任何区别，只是布尔值(二进制值) 0 或 1 的逻辑状态直接由其线型表示出来；其次鼠标点中信号线后会显示其信号值。

逻辑 1 (TRUE) 用实线表示 _____

逻辑 0 (FALSE) 用虚线表示 _____

1、修改功能块参数表中的参数值

仅允许修改功能块参数表中白色区域的参数值。

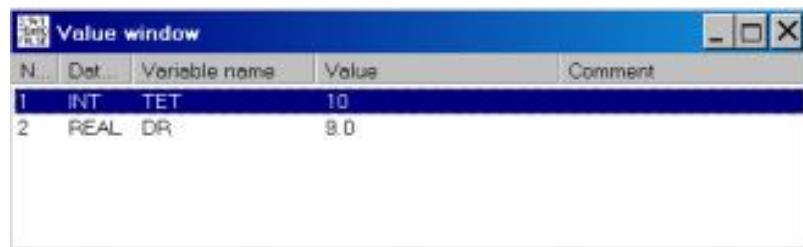
调试

- **Write** 对变量赋值。
- **Correct** 修改组态值。

2、定义数值视窗与趋势视窗

组态调试时，我们有时不仅需要看到变量的数值变化，还需要看到变量的趋势；我们可以使用数值视窗功能与趋势视窗功能来达到不同的监视需求。

首先选中被监视变量，双击此变量或用
 窗口 → 输入值，弹出调试窗口的同时，变量被定义到调整视窗中，
 如图 6—2 所示。



N...	Dat...	Variable name...	Value	Comment
1	INT	TET	10	
2	REAL	DR	8.0	

图 6—2 定义调整视窗

在调整视窗中，我们可以选择某个变量在数值视窗中以什么数据类型显示和趋势视窗中变量的显示颜色，也可以用 UP 和 Down 指令改变变量在视窗中的位置，用 Delete 指令删除视窗中的变量等等。

将变量定义到调整视窗后，我们就可以通过调用数值视窗监视变量的数值变化，调用趋势视窗监视变量趋势的变化

数值视窗由鼠标 → 窗口 → 显示数值窗口调出；

趋势视窗由鼠标 → 窗口 → 现示趋势窗口调出。

(三)、调试 SFC 程序

在调试方式下，SFC 程序可以由一些控制命令完成与操作员站 (D—OS) 上类似的操作，如：

- * SFC 程序的手/自动切换
- * 手动执行每一步和每一个跳步条件
- * 修改 重复时间、重启时间和等待时间

调试

- * 步 (step) 的永久执行 (Permanent on) 和永不执行 (Permanent off)
- * 跳步条件的禁止 (Blocked)、强置 (Force)、正常执行 (Normal) 各一次
- * 允许 SFC 程序执行 (Enable) 和不允许 SFC 程序执行 (Disable)

除此之外，SFC 程序中的每一个子程序的组态，都是由 FBD 图组态完成，其子程序的调试可以参照 FBD 图的调试进行。

方法如下：

1. 在调试方式下，进入 SFC 程序界面
2. 选中或激活需要调试的元素步 (Step) 或转换条件 (Transition)
3. 从菜单窗口下选择要调试的组态图，进入元素的编辑界面，按下编辑键后，进入元素的子程序调试界面。

(四)、过程级的调试

- * 全部初始化：删除所选中的过程级中的操作系统和所有用户程序。
- * 初始化：仅删除所选中的过程级中的用户程序，而操作系统并不受影响，此时输出模块的通道输出值为 0 电压/电流。
- * 冷启动：此时系统任务中的冷起动任务执行一次，所有过程的写入值均丢失，输出模块的通道输出值为组态好的安全值。
- * 热启动：此时项目树下的系统任务中的热起动任务执行一次，输出模块的状态、能块参数值和当前变量都不受影响。
- * 启动：启动选中的过程级及下属的所有程序。
- * 停止：停止执行选中的过程级及下属的所有程序。

调试

练习

对所有过程站组态程序进行调试：

1、项目树在组态方式和调试方式下有什么区别？

- _____
- _____
- _____

2、调试 FBD 图程序

调试方法为：

3、功能块中什么样的参数可以修改？

4、调试 SFC 程序。

第七章 标签表 (Tag list)

标签表

标签表是用于存放一个组态项目中所有标签的数据库，标签表中的标签可供用户在同一个项目组态中随时调用；数据库中的标签可以在项目组态时自动生成，也可以由用户直接在标签表中填写或从其它项目导入生成。

一、调出标签表

不论是从项目树下还是从 FBD、SFC 及硬件结构组态界面下，用下述方法可调出标签表：→系统 → 标签列表

二、标签表的结构

标签表的结构如下：

Name	T	A	R	Short text	Long text	Type name	L	P
AI TR1	S	-	+	Analog	UNIT transf...	AI_TR	S	@
Catalog	T	-	?			HWSTR	S	#
Control1	S	-	+	Controller	Controller1...	C_CS	S	@
Count1	S	-	+	Counter1		CT_ANA	S	@
DAI01_1_0_1	S	-	?			DAI01	S	@
DAI01_1_0_2	S	-	?			DAI01	S	#
DA001_1_0_3	S	-	?			DA001	S	#
DCP02_1_0_0	S	-	?			DCP02	S	@
DDI01_1_0_4	S	-	?			DDI01	S	#
DD001_1_0_5	S	-	?			DD001	S	#
DLM01_1_0_L	S	-	?	DLM01	LIANJIEMOJI...	DLM01	S	@
DLM01_1_1_L	S	-	?			DLM01	S	#
Dely	S	-	+	simulation		DELAY	S	@
HWSYS	S	-	?			HWSYS	S	#
IDF450	S	-	+		individual ...	IDF_1	S	@
Monitor1	S	-	+	Analog	Analog moni...	M_ANA	S	@
Monitor2	S	-	+	Binary	Binary moni...	M_BIN	S	@
Mono1	S	-	+	Monoflop		MONO_F	S	@
PC452	S	-	+	Pressure		C CU	S	@
PS1	S	-	?			PS	S	@

Name: 即标签名，是功能块的名字，Max.12 个字符。

标签表

T: 标签类型说明。

S 标准名称

即功能块的名字，SFC 程序名字，模块名字和硬件结构对象的名字等的标识。

F 形式名称

用于自定义功能块名字的标识。

T 模板名称

用于硬件结构中模板名字的标识。

A: 标签所在的厂区，最多可定义 15 个（A……O）厂区。

R: 标签的状态。

+ 表示功能块允许处理（即功能块的 Processing）

- 表示功能块不允许处理（即功能块的 Processing）

? 表示功能块的处理与否未确定（即功能块的 Processing）

☞ 顺序功能块图和 I/O 模件的状态总是用“？”表示。

Short text: Max.12 个字符

Long text: Max.30 个字符

Type name: 功能块类型的缩写，如 M-ANA

L: 功能块库的类型

注： **S:** 标准功能块库

U: 用户功能块库

E: 特殊功能块库（特指 SFC 程序）

P: # 表示功能块未作 check;

标签表

@ 表示功能块已作 check (此栏在标签表中不允许修改)。

三、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Tag list	标签表菜单	Search	查询菜单
Sort	定义标签在标签表中的排列方式	Define	定义查询方式
Normal view	常规浏览	Activate F3	启动查询功能
Station view	资源站浏览		
Exit	退出标签表		

Edit	编辑菜单	Cross references	启动交叉参考功能
Undo	返回操作前状态		
Insert new tag	在标签表中插入新标签	Options	选项菜单
Edit field	选择标签插入位置	Hardcopy	打印当前页
Delete Field	删除选定区域中的文字	Color	允许选择标签表中颜色的显示方式
Delete unused tags	删除未使用标签		
Export block	标签库的引出文件	Back	返回进入前的界面
Import block	标签库引出文件的引入		
Station access	定义资源站对标签数据的存取权限		
Area	划分标签的厂区		

第八章 变量表 (Variable list)

表量表

变量表是用于存放一个组态项目中所有变量名的数据库，变量表中的变量可供用户随时调用；数据库可以在项目组态时自动生成，也可以由用户直接在变量表中填写或从其它项目导入生成。

一个组态项目下的所有变量都存放在变量表中。

一、调出变量表

不论是从项目树下还是从 FBD 图、SFC 程序或硬件结构组态界面下，用下述方法可调出变量表。

↑ 系统 → 变量列表

二、变量表的结构

变量表的结构如下：

Name	Com	Ty	Re	X	Ob	Locat	P	Initi	OPC add
AB_Agit_	B	F	N				N		
AB_Agit_	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		

表量表

Name: 变量名, Max.16 个字符

Comment: 变量名注释, Max.34 个字符

TYPE: 变量的数据类型，如 REAL、INT 等。

D-PS: 变量所属的资源站号

X: 表示此变量与其它资源有关

N 表示此变量仅与自身的资源有关

Module type: 变量所属模块的类型，如 DDO01

Slot: 模件所在机架的槽位号；如 1/8 表示机架的 ID 为 1，槽位号为 8，此栏不允许更改。

Cha: 变量所在模块相关通道号, 此栏不允许更改

P: Y 表示变量来自与过程成像（即 process image ）
N 表示变量来自 I/O 模块（即 process image ）

Initial value: 当过程站冷起动时的默认值

三、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Variable list	变量表菜单	Search	查询菜单
Sort	定义标签在标签表中的排列方式	Define	定义查询方式
Normal view	常规浏览	Activate F3	启动查询功能
Station view	资源站浏览		
Exit	退出变量表		

表量表

Edit	编辑菜单	System	系统菜单
Undo	返回操作前状态	Structured data types	定义新的数据类型
Insert new variable	在变量表中插入新变量	Tag list	调出标签表
Field	选择变量插入位置	Hardware structure	访问硬件结构
Delete Field	删除选定区域中的文字		
Delete unused variable	删除未使用的变量	Cross references	启动交叉参考功能
Export block	形成变量的引出文件		
Import block	引入变量的引出文件	Options	选项菜单
Station access	定义资源站对变量数据的存取权限	Hardcopy	打印当前页
Assign resource to block automatically	自动为引入变量安排资源站	Color	设置变量表颜色
Assign resource to block manually	手动为引入变量安排资源站		
Assign process image block	为引入变量安排过程成像		

第九章 操作员站组态介绍

操作员站组态

一、画面访问组态介绍

画面访问功能是一种方便、快捷的调出画面的手段，它允许操作员在操作员站上由某个特定的标签直接进入到与其相关的画面，如：用户图形画面、趋势画面、SFC 画面、组画面、记录等中。

1. 调“画面访问”

如果用光标选中某个操作员站(D—OS)资源，所组态的画面访问只能对应于此操作员站的特定画面；如果光标选中的站资源是公共图形库，所组态的画面访问则对所有的操作员站均有效。

→ System → Display access

从主菜单下调出画面访问组态对话框如图 9—1 所示。

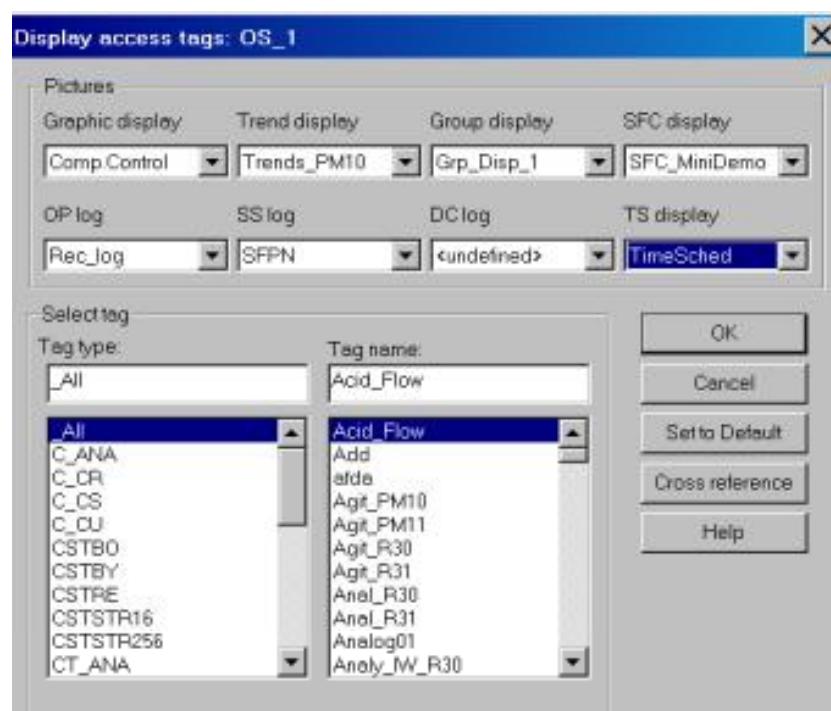


图 9—1 画面访问组态对话框

操作员站组态**2. 组态画面访问**

首先从图 9-1 中选定标签类型及标签名，其次选定所要访问的画面类型及相关画面名称即可。

二、组态总貌画面

总貌画面只允许创建在某个操作员站的下层，不允许创建在公共画面库的下层。

✎ 项目树下主菜单 → Edit → Insert next level → Overview display

在操作员站的下层建立总貌画面的分支，双击此总貌画面，弹出图 9-2 所示总貌画面组态界面。

其中

- * 标题文本： 允许写入 Max.48 个字符，是操作员站总貌画面的标题行
- * 行标题： 允许写入 Max.77 个字符/每行，是每一行的标题行
- * 段： 用于放置画面名和记录名

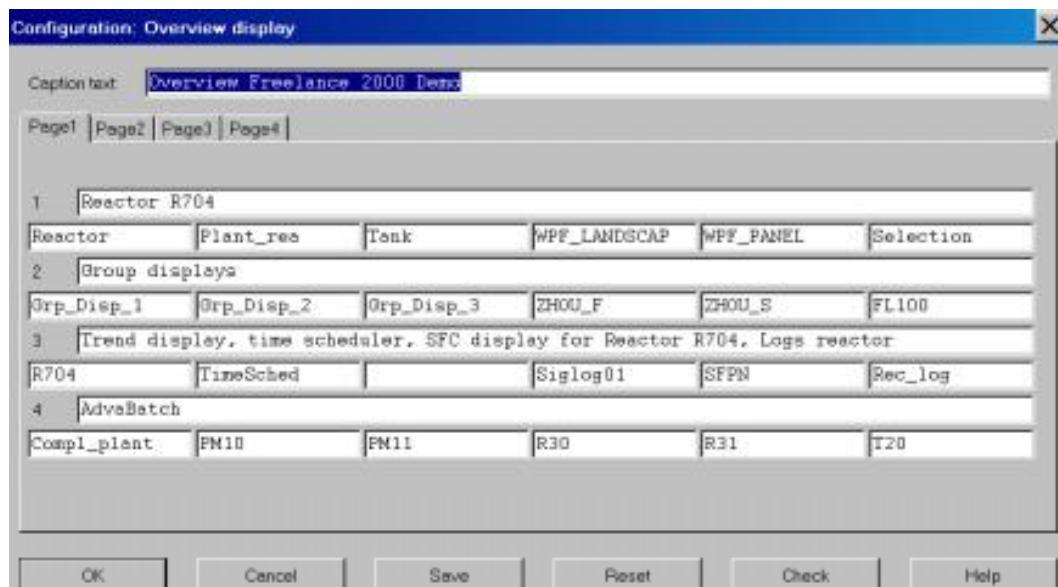


图 9-2 总貌画面组态对话框

用鼠标选中总貌画面中的 Segment，使用 F2 键调出表 9-3 所示对话框，

操作员站组态

从画面列表中选择画面名称 → OK; 依次将每幅画面放置在每一个“Segment”中

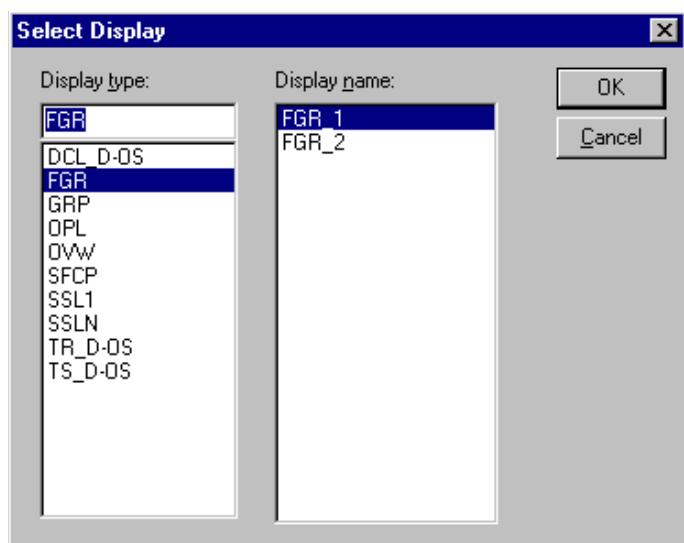


图 9-3 画面选项对话框

三、组画面组态介绍

1. 新建一幅组画面

组画面可以建在某个操作员站的下层，也可以创建在公共图形库的下层，在公共图形库中的组画面可被任何操作员站所调用。

Edit → Insert next level → Group display

调出组画面组态对话框，如图 9-4 所示。

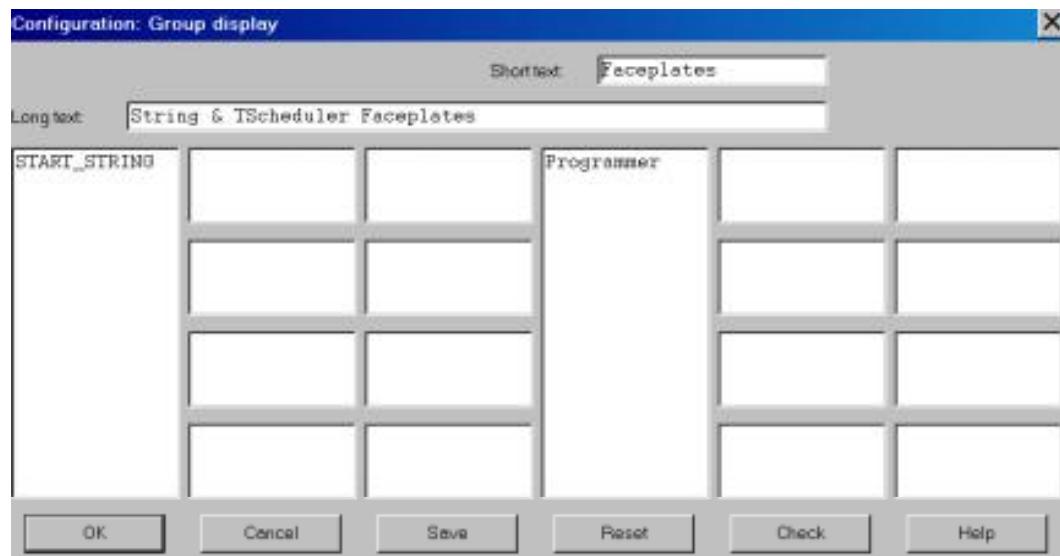
操作员站组态

图 9-4 组画面组态对话框

2. 组态组画面

鼠标 → 双击项目树下组画面的名字，进入到组画面组态对话框图 9-4 中。

其中：

- * Short text: Max.12 个字符，是组画面在操作员站上的短文本注释
- * Long text: Max.30 个字符，是组画面在操作员站上的长文本注释
- * 段：放置标签区

组态时

← → 选中组画面某一分区 → 使用 F2 键调出图 9-5 所示标签表，选中表中标签

→ OK

9-4

操作员站组态

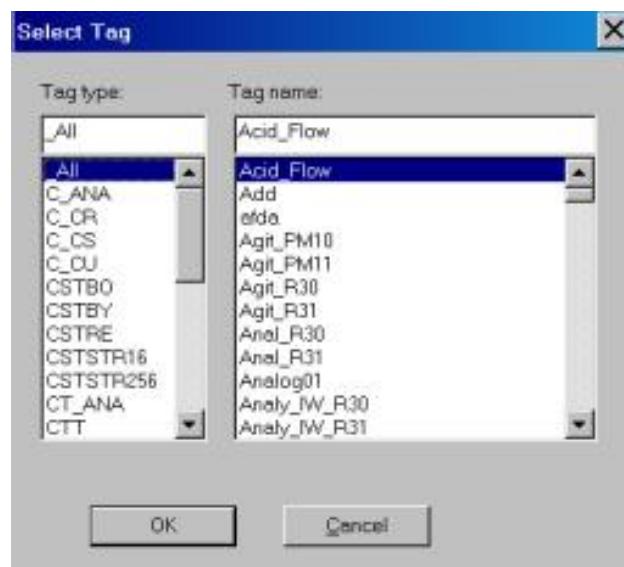


图 9-5 标签选项表

3. 编辑

* 删除某一标签（面板）：

~~✓~~ → 选中某一分区 → 删除

* 检查

~~✓~~ → Group display → Check

* 退出组画面

~~✓~~ → Group display → Exit**四、组态趋势画面**

在每一个操作员站上，最多允许组态趋势画面的数量不受限制；每一幅趋势画面中，最多允许组态 6 条趋势曲线；每一幅趋势画面应与过程站中的趋势采集功能块相对应，并且为一一对应关系。

1. 新建一幅趋势画面

趋势画面只能在某一个操作员站的下层建立，而不能放在 Common display tool 下建立。

9-5

操作员站组态

↑ → Edit → Insert next level → Trend display

2. 趋势画面组态介绍

用鼠标双击项目树下趋势画面的名字，进入趋势画面组态表中，如图 9-6 所示。

* 第一张表 (display)

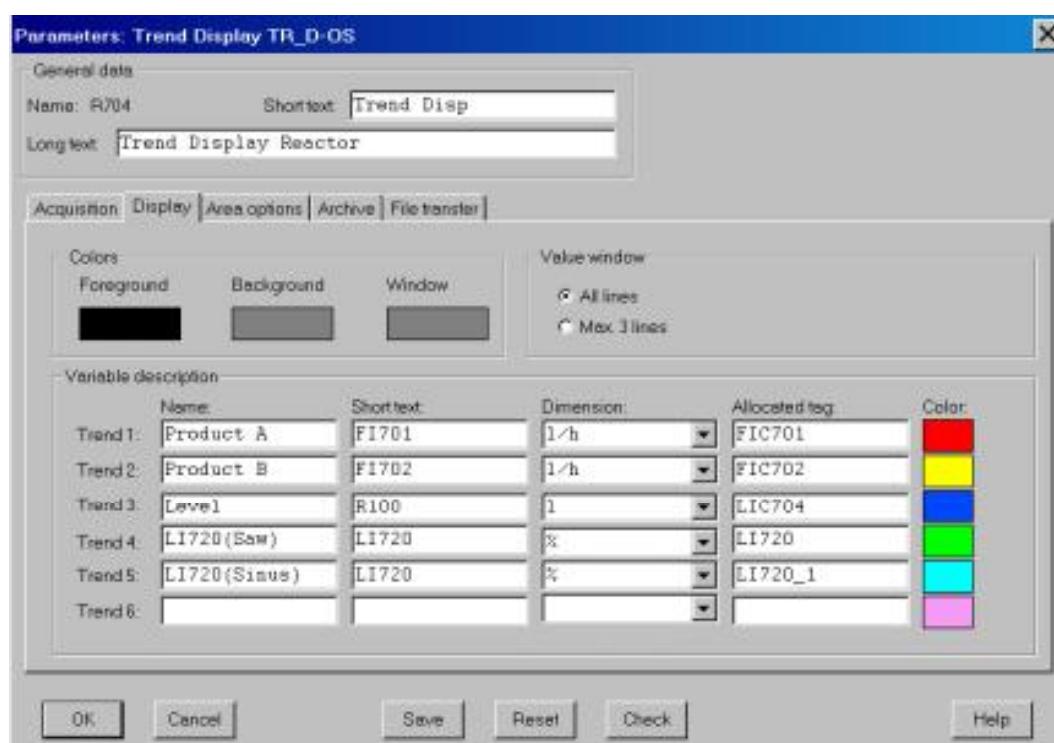
Name: 是此趋势画面的名字，只允许在项目树下更改

Short text: Max.12 个字符

Long tex: Max.30 个字符

放置趋势采集的功能码

Tag name: 是趋势采集功能块的标签名，应该使用 F2 键调出。



操作员站组态

图 9-6 趋势画面组态表

Variable description

Name:	是每一条趋势曲线在操作员站上显示的名字
Short text:	Max.8 个字节, 是每一条趋势曲线的短语注释
Dimension:	每一个趋势变量的工程单位
Allocated tag:	用 F2 键调出标签表, 选中某个标签后放置在此区域, 操作员有权在 OS 站上双击此趋势名字时调出相关面板
Color:	为每条趋势曲线在 OS 站上的显示颜色, 表中显示颜色 为默认设置

*** 第二张表: (Area options)**

Time gaps:	用于定义变量被采集记录的时间间隔
Time axis:	必填区, 为趋势曲线的横坐标
Band start~Band end:	带工程单位的起点~终点
% start ~% end:	0%~100% 的坐标轴

*** 第三张表: (Archive)**

Enable archiving <input checked="" type="checkbox"/> :	趋势变量允许归档
Delete old archive <input checked="" type="checkbox"/> :	一旦退出 DigiVis, OS 站上的原有归档数据会被删除, 趋势归档即可停止; 在重新启动 DigiVis 后, 趋势归档重新启动, 但与原有归档记录有时间差。
Archive duration:	归档持续时间最大允许 T#24855d=68 年
Start up:	用于定义起动 DigiVis 时, 是否立刻归档趋势数据
<input type="radio"/> Ready:	当起动 DigiVis 时, OS 站上的变量归档处于准备状态, 归档的启动由趋势采集功能块的输入端 SEN 决定。
<input type="radio"/> on:	一旦启动 DigiVis, 趋势归档就立即开始。
Archive name:	趋势归档文件的名字

操作员站组态

* 第三张表: (File transfer)

File transfer: 用于把趋势归档文件从 DigiVis-PC 传送到另一台 PC 机上作备份,此机器必须安装 **FTP Sever** 才能得到传输数据。归档的文件是 **CSV** 文件, 需要 **Digibrowse** 软件来浏览。

Start export as : 当满足组态时间时, 允许循环传送数据
 不允许循环传送数据

以 DT 时间格式写入如 **DT# 1997-07-22-12: 11: 43.018.**

Reexport every: 以多长时间间隔进行数据传送时间格式写入, 如 **T# 24h** (即每隔 24 小时传送数据)

incremental: 不是全部的归档数据被传送, 仅传送最后的数据
 complete: 所有归档数据都被传送

事件驱动传输 数据传送由事件功能块触发, 用 **F2** 键调标签名
 无事件功能块控制数据传送

Export on event

每次事件驱动 当事件功能块的输入有变化时, 数据被传送
 每个周期 当事件功能块触发后, 数据循环被传送, 以时间格式写入。

Acess manually export

允许操作人员在操作员站上控制文件传送
 不允许

Target station: 写入目的站的 IP 地址

Patj: 如果文件拷贝到某个特定的路径, 写明其路径如: **C:\ Freelance\archive\FTP** 的文件为 **C:\ Freelance\archive\XXXX.001**

File: 导出的文件存在目的站路径下的定义的文件名字下。

Directory: 导出的文件存在它目的站的路径下,名称为定义的名称加上日期时间。

Directory (8.3) : 导出的文件存在它目的站的路径下,名称为定义的名称加上日期

操作员站组态

时间。名称长度为 8 位，扩展名为 3 位。

FTP timeout: FTP 服务的同步服务，(输入在连接用户断开之前保持不活动的分钟数，默认值是 10，最大限制是 60 分钟，0 表示用户决不断开)为必填区。

User name: 用户名必填，如果可能，用 FTP 服务器检查用户名正确与否。

Password: 保证对侧只有知道密码的用户可以保存传输数据。

五、顺序功能块图组态介绍

1. 新建一幅顺序功能块图（SFC）画面

SFC 画面既可以建在某个操作员站的下层，也可以建在公共图形库的下面，如果建在公共图形库中，允许被所有的操作员站调用。

→ Edit → Insert next level → SFC display

2. SFC 画面组态介绍

鼠标双击项目树下 SFC 画面的名字，可以进入到 SFC 画面组态表 9—7 中。组态表的填写内容包括：

Name: SFC 画面名字，只允许在项目树下更改

Short text: Max.12 个字符

Long text : Max.30 个字符

Assigned SFC program

SFC program name: 必填区，用调出在 PS 站中组态好的 SFC 程序

操作员站组态

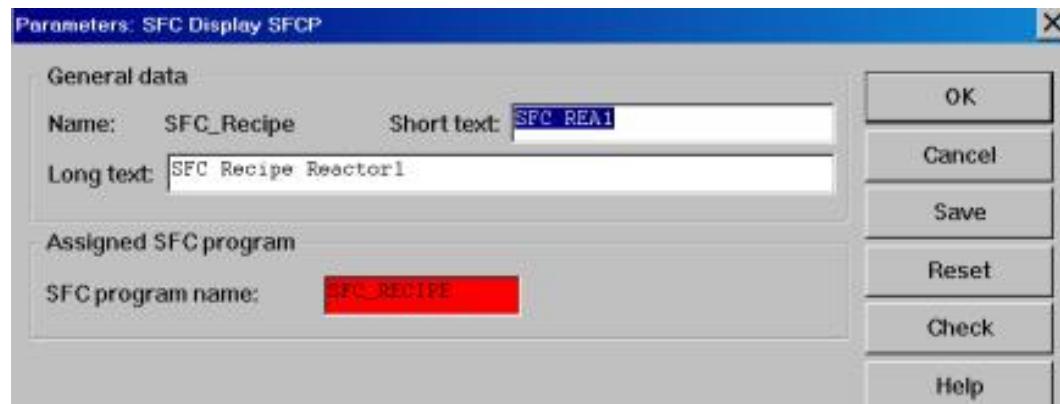


图 9—7 SFC 画面组态表

六、用户图形画面组态介绍

(一) 用户图形编辑界面介绍

1、用户图形编辑界面

如图 9—8 所示，用户图形编辑界面包括标题行、菜单行、工具棒、图形编辑区、工具盒五部分。

操作员站组态

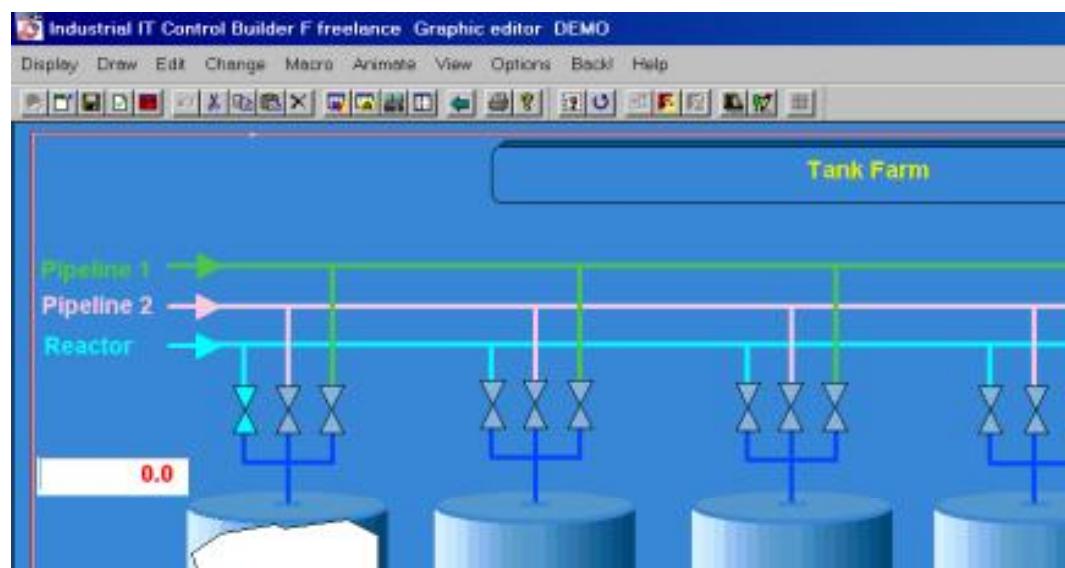


图 9-8 用户图形编辑界面

2、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Display	画面菜单	Draw	绘画菜单
Save	储存	Line	线条绘制
Check	正确性检查	Rectangle	矩形绘制
Show error list	显示错误表	Polyline	多边形线条绘制
Header	调出用户画面标题页	Polygon	多边形绘制
Export	将当前画面引出存为一个文件	Ellipse	绘制椭圆形
Import	将图形文件引入为画面图形	Arc	绘制圆弧
Exit	退出用户画面编辑	Circle segment	绘制圆弧区
		Text	写入文字
		Bitmap	调入位图
Edit	编辑菜单	Change	改变菜单

操作员站组态

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Return to object	返回到对象编辑参数表	Line attributes	修改线条的属性
Undo	恢复到操作前状态	Area attributes	修改区域的属性
Repeat	重复	Points	点的删除、移动
Select single object	选中单个对象	Text edit	编辑修改文字
Select all	选中所有对象	Text attributes	改变文字属性
Group	将选中对象编成一组	Object name define	定义对象名字
Ungroup	将一组对象分割为单个对象	Background color	改变用户图形编辑界面的背景颜色
Duplicate	同样复制		
Rotate	90° 旋转	Macro	宏菜单
Mirror	成镜像	Library function	调宏库功能对话框
Overlape	覆盖(将一个物体覆盖在另一个物体上面)	Create Macro	将宏符号添加到宏库中
To graphic pool	进入图形库	Edit	编辑宏符号
To display	进入画面编辑	Parameters	修改宏符号设置参数
Switch contents display/pool	画面区与图形库间的切换	Draw	将宏从宏库中调出到画面编辑区
Insert pool in display	将图形库中的图形引入画面		

操作员站组态

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Animate	动态元素菜单	Options	选项菜单
Reedit	重新编辑	Hardcopy	打印当前的画面区
Bar graph	组态动态棒图形	Snap/Grid	调整背景网格密度
Fill area	组态填充区	Toolbox	控制工具盒的开、关及放置位置
Alphanumeric display	组态数字监视区	Threaded cursor	控制光标的有或无
Graphic symbol	组态图形符号		
Self-animated object	组态自动动作对象	Back	返回到项目树
Trend window	组态趋势小视窗		
Selection area	组态选择区	Help	帮助菜单
Button	组态按键		
Button field	组态按键区		
Radio button	组态射频按键		

(二)、绘制静态图形

在用户图形编辑中，所有静态图形绘制中需要的静态图素都需要在菜单项的画图下面调出而绘制完成的，绘制及编辑方法如下：

1、绘制线条 —— Line

→ Draw → Line

然后用鼠标在绘图区中确定线条的起点(+)后，拖动鼠标左键画出线条，点击鼠标左键结束划线；通过线条属性窗口改变线条的颜色和宽度。

→ Change → Attributes line 弹出线条属性编辑窗口 9—9。

操作员站组态

属性包括：

可以从 192 种颜色中选择

线型有实线、虚线、点划线等

可以选择宽度：有 6 种宽度

可以左、右或两头都放置箭头

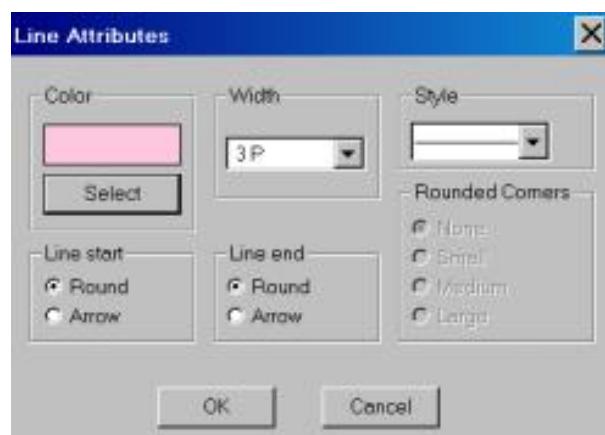


图 9-9 线条属性编辑窗口

2、绘制矩形 —— Rectangle

↑ → Draw → Rectangle

然后用鼠标在绘图区中确定起点(+)后，拖动鼠标左键画出矩形，点击鼠标左键一下结束画图。通过属性编辑窗口改变矩形的属性；如图 9-10 所示，

↑ → Change → Area attributes



9-14

操作员站组态

图 9-10 矩形属性编辑窗口

其属性包括：

- 边框有 192 种颜色可以选择
- 边框线形有实线、虚线、点划线等
- 线的宽度有 6 种宽度可选择
- 边角可以选择大、小圆弧形或没有圆弧
- 填充区允许前景色、背景色有 192 种颜色可以选择
- 填充区有 15 种类型可以选择

3、绘制多线段 —— **Polyline**

→ Draw → Polyline

首先用鼠标在绘图区中确定起点，然后拖动鼠标画出一条线段，点击鼠标左键一下作为此线段的结束点和下一条线段的起始点，最后在结束点双击鼠标左键结束多线段绘制。

属性编辑：同 Line

4、绘制多边形 —— **Polygon**

→ Draw → Polygon

首先用鼠标在绘图区中确定起点，然后拖动鼠标画出一部分区域图形，点击鼠标左键一下作为此区域的结束点和下部分图形的起始点，最后在结束点双击鼠标左键结束多边形的绘制。

属性编辑：同 Rectangle

5、绘制椭圆形 —— **Ellipse**

→ Draw → Ellipse

用鼠标在绘图区中确定起始点，拖动鼠标左键画出圆或椭圆后点击鼠标左键结束图形绘制。

属性编辑：同 Rectangle

6、写入文字 —— Text

→ Draw → Text

随之弹出文字输入对话框，输入需要写入的文字。

通过文字属性编辑窗口如图 9-11 所示，改变文字的属性。

→ Change → text attributes

其属性包括：

改变字型大小，共有四种字形可供选择

字体水平或垂直放置

文字区的前景色(文字颜色)、背景色(文字区的底色)有 192 种颜色可以选

择文字可以是加粗的、斜体的、或下划线的 定位点可以是：起始、

中间、中点、顶部、底部



图 9-11 文字属性编辑窗口

操作员站组态

如果需要修改文字的内容，可以调出文字编辑窗口。

→ Change → Text edit

7、调入位图 —— Bitmap

→ Draw → Bitmap

随之弹出图 9—12 所示的位图引入对话框，从 Freelance \ bitmap 文件夹中或其它路径下找出合适的位图文件。

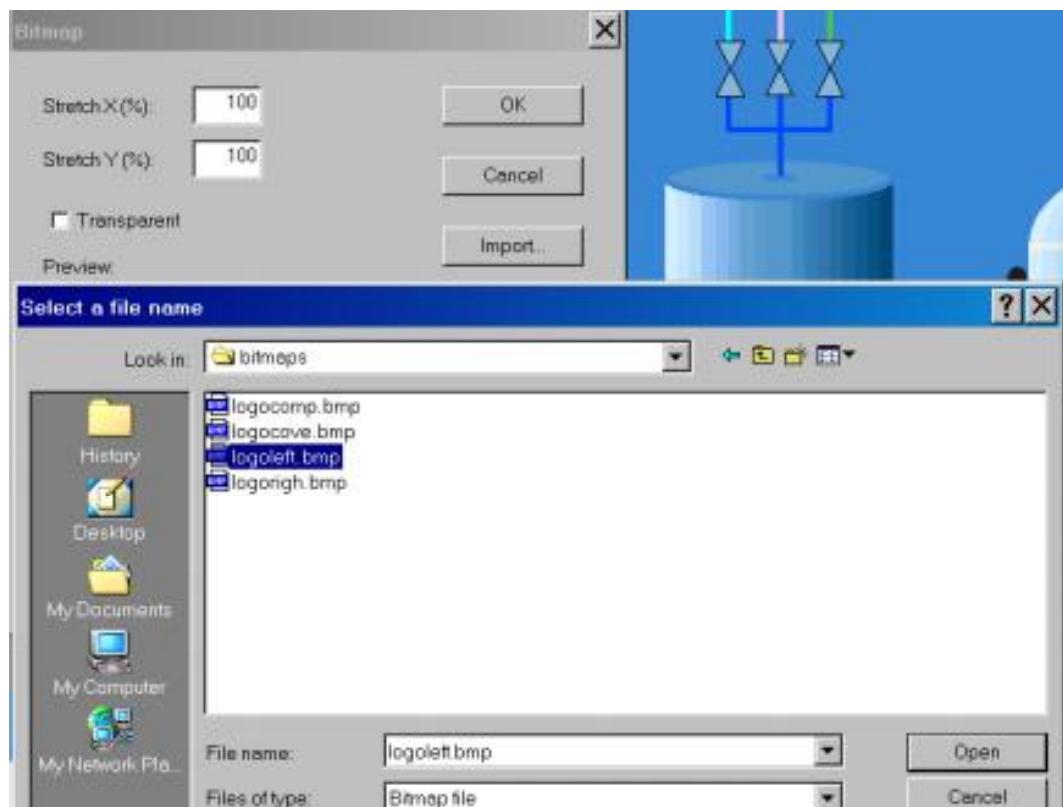


图 9—12 位图引入窗口

操作员站组态**、调用宏符号 —— Macro**

→ Macro → Library function

随之弹出如图 9—13 所示宏符号下装/存储窗口。

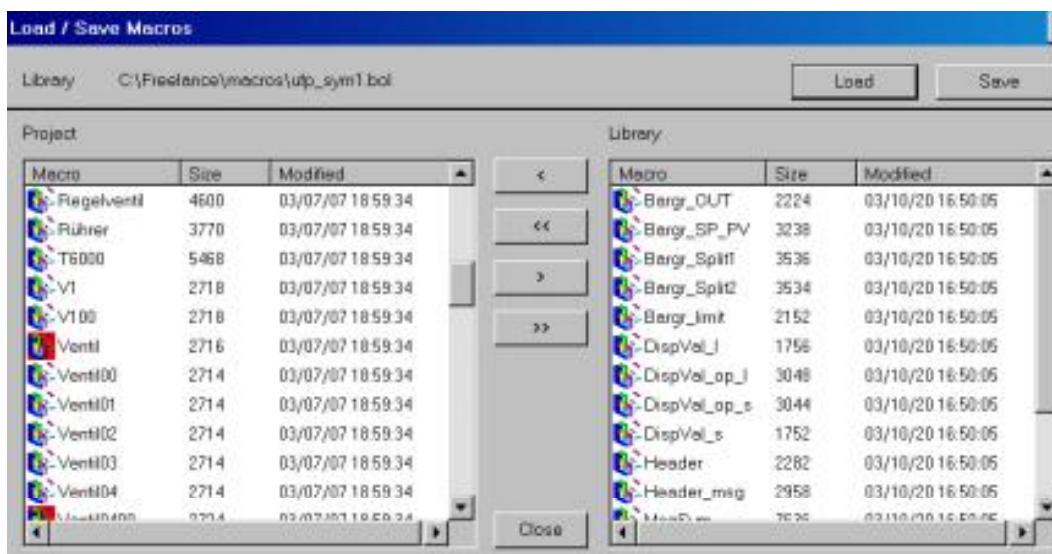


图 9—13 宏符号的下装/存储窗口

Freelance2000 v6.2 中的 Macro(宏符号)由三级构成，即：Macro file、Macro library

、Macro pool。只有存放在 Macro Pool 中的宏符号，允许在用户图形组态编辑中使用。所以，用户首先需要把 Macro 文件夹中的 Macro file 下装到 Macro library 中，然后再从 Macro library 中选出所要调用的 Macro 存到 Macro pool 中，只有 Macro pool 中的宏符号才可以被用户最终使用。

* 第一步：下装 Macro file

从图 9—13 中 → Load 弹出图 9—14 所示窗口

选择 Macro file 文件 → Open，将宏文件下装到 Macro library 中。

操作员站组态

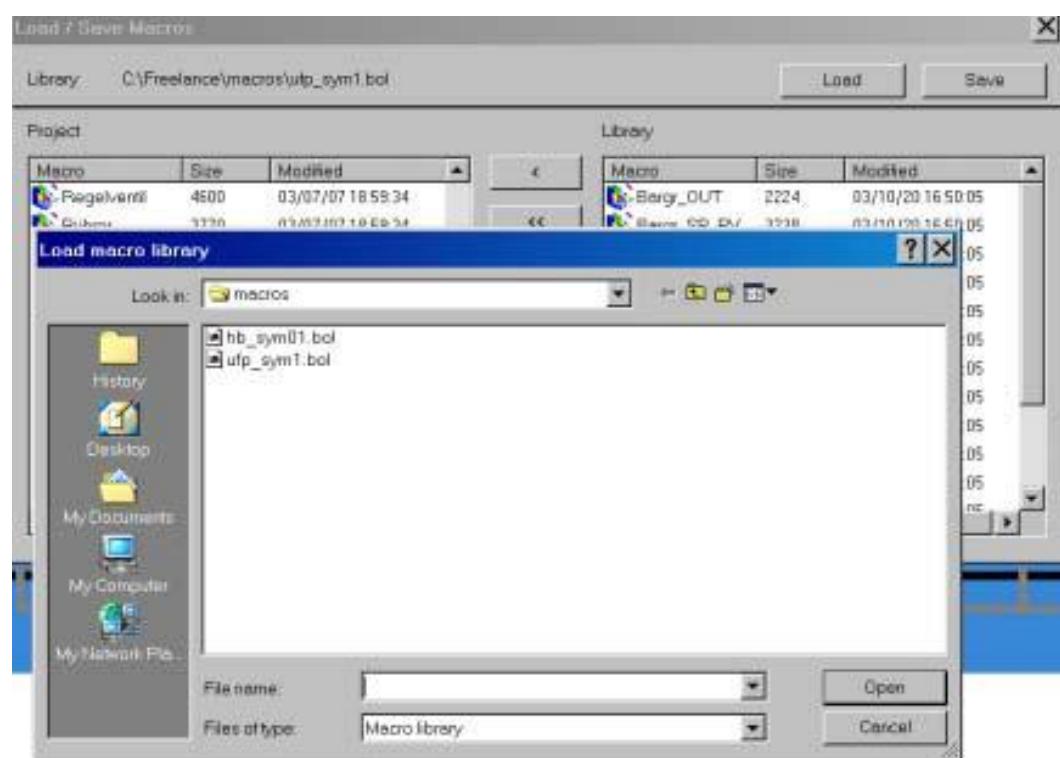


图 9-14 宏文件的下装

* 第二步：从 Macro library 中选择宏符号到 Macro pool 中

从图 9-13 中使用符号 \Leftarrow 、 \ll 将右边 Library 中的宏符号下装到项目的 Pool 中。

* 第三步：从宏菜单下的 Draw 中选择要使用的宏符号调入组态画面。

\wedge \rightarrow Macro \rightarrow Draw

(三)、绘制动态图形

用户图形中的所有动态元素的绘制组态如动态棒、动态数字、按键、填充区等，都在菜单行下的 Animate 中调出组态完成。

1、绘制动态棒—— Bar graph

\wedge \rightarrow Animate \rightarrow Bar graph

首先用鼠标在图形区选中一点，然后按住鼠标左键拖动鼠标画出棒图，棒图画好后释放鼠标，随之弹出图 9-15 所示对话框，按照要求填写各项内容。

操作员站组态**1)、Process value 参数表**

此表用于设置动态棒跟踪哪个变量，如图 9—15 所示，其中 **Display variable** 是必填区，应该用 F2 键调出变量置入 **Display variable** 区域。

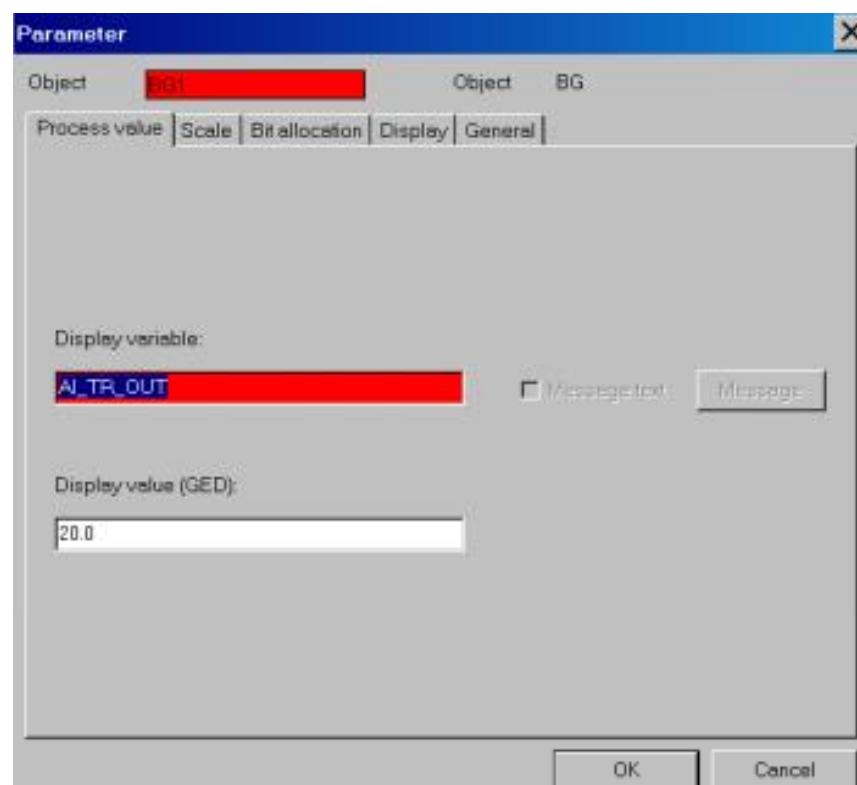


图 9—15 动态棒组态参数表

2)、Scale 参数表

此表用于设置变量的量程范围及填充方向，如图 9—16 所示。红色区是必填区。

操作员站组态

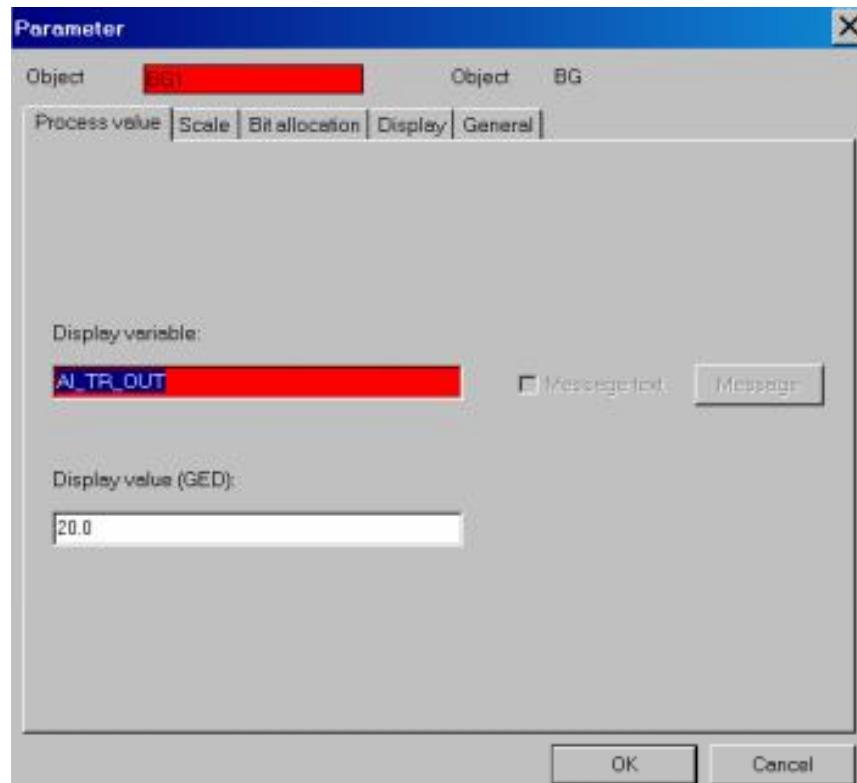


图 9-16 动态棒量程参数表

3)、Bit allocation 表

此表用于定义动态棒的颜色变化种类，应依据变量的报警限设置。用 F2 键调出相关变量置入变量区。

4)、Display 表

此表用于定义动态棒边框及填充区的颜色，双击颜色区，可以弹出颜色选项窗口，选择边框及填充区的颜色。

5)、General 表

此表用于定义动态棒在操作员站上的其它连带功能，如双击动态棒调出面板或切换到其它相关画面、或给某一个变量赋值等等。

操作员站组态

- Action 弹出图 9-17 所示动作定义选项表。
- * Display allocation: 放置需要切换画面的名称, 用 F2 键调出置入。
 - * 指定标签: 放置需要调出面板的标签名, 用 F2 键调出置入。
 - * 写入变量: 为需要赋值的变量名, 需要继续组态 Operation 选项中的变量赋值项。

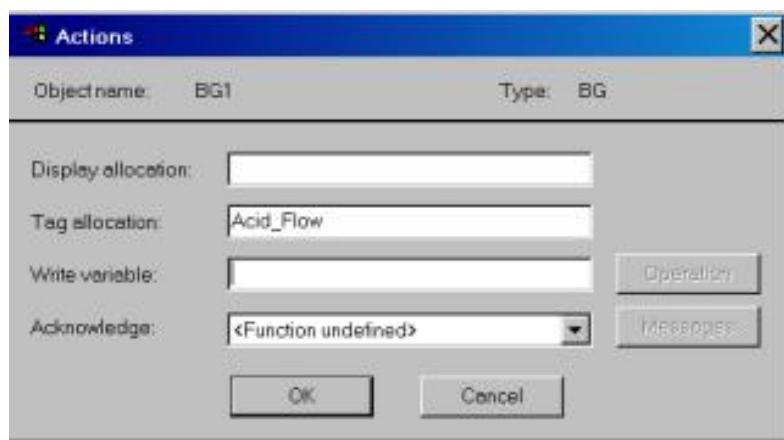


图 9-17 动态棒的动作定义表

2、绘制选择区—— Selection area

→ Animate → Selection area

用鼠标在图形区选中一点, 按住鼠标左键拖动鼠标画出选择区, 随之弹出图 9-18 所示对话框, 按照需要填写各项内容。

操作员站组态

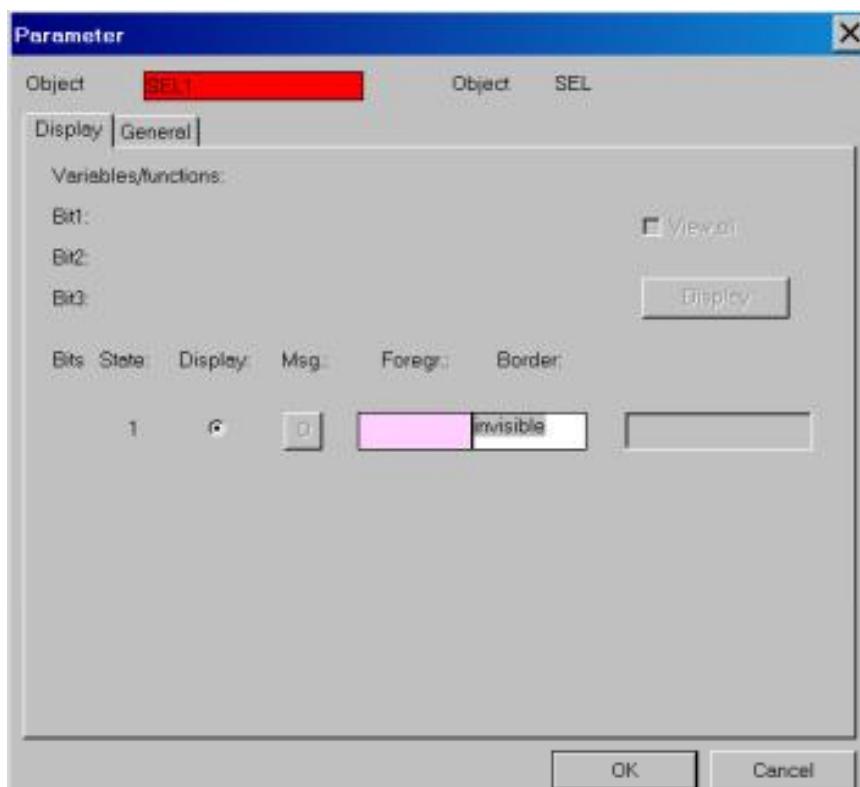


图 9-18 选择区参数组态表

3、绘制填充区——Fill area

→ Animate → Fill area

用鼠标在图形区选中一点，然后释放鼠标，随之弹出相应的组态对话框，按照需要(与动态棒的填写类似)填写各项内容。与动态棒组态的区别是：动态棒是先画出图形，后组态参数表；而填充区是先组态参数表，然后通过 **Display** 表中 **Display** 按键返回到绘图区中，使用 **Polygon** 画出多边形

图形后，从菜单 **Edit** 项下 → **Return to object** → **OK**，组态完成。

4、绘制按键、按键簇、射频按键簇——Button ,Button field ,Radio button field

→ Animate → Button (或 Button field / Radio button field)

→ 确定按键放置位置，拖动鼠标画出按键或按键簇

操作员站组态

→ 组态按键参数表

操作员站上按键的作用是：可以调出某一幅画面或面板，为某一个变量赋值，确认某些信息等。

按键、按键簇、射频按键簇 (Button , Button field , Radio button field) 的外观可以选择不同的形状，如：矩形、圆形、3D 等，每个按键上的文字可以依照不同的需要写入需要的文字、数字或某个符号，颜色可以多种多样，如图 9-19 所示。文字的属性可以通过文字的属性 (Text attributes) 改变其字体及字的大小等。

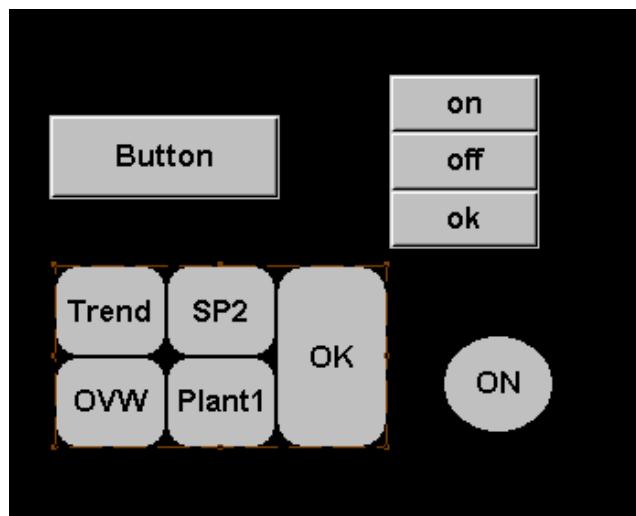


图 9-19 按键外观图

按键、按键簇、射频按键簇 (Button , Button field , Radio button field) 的组态大致相同，区别仅在于：**按键 (Button)**

在 DigiVis 中无需对按键确认，按下按键即可有效，随之可出现画面、面板或为变量成功赋值。

按键簇 (Button field)

操作员站组态

按键簇可以由 1 个至 Max.25 个按键和一个确认键组成，按键间是独立组态完成的。与按键的组态一致。在 DigiVis 中，对按键簇的操作包括：按下按键后需点击确认键后，才会出现需调出的画面、面板或赋值等。

射频按键簇 (Radio button field)

射频按键簇可以由 1—25 个射频按键组成，它与按键簇的区别在于，射频按键簇中的所有按键只能为同一个过程变量赋值，不能调出画面和面板，也不能为多个变量赋值。射频按键簇中没有确认按键。

组态按键参数表

双击按键，可以调出如图 9—20 所示按键参数表，按照用户要求填写按键名称，选择按键外形，组态按键的动作。

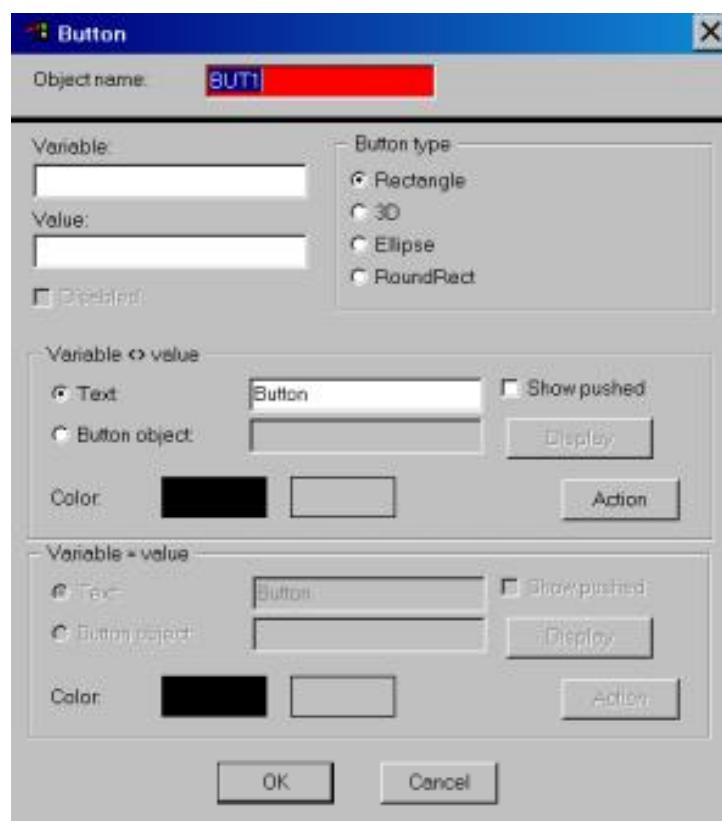


图 9—20 按键参数组态表

其中：

Vaible 用于定义按键以什么方式、文字、颜色显示等

Value 与变量一同决定按键的显示方式、文字、颜色等

Button field 用于定义按键的外形，外观形状包括：矩形、**3D**、圆形和带圆弧角的矩形。

- Rectangle 矩形
- 3D 具有立体感
- Ellipse 圆形或椭圆形
- RoundRect 带圆弧角的矩形

Text 用于定义按键上显示的文字

Button object 用于定义按键以什么画面取代文字显示，画面由 **Display** 返回用户画面编辑区定义

Color 用于定义按键上文字显示颜色及底色

Show pushed 按键以按下方式显示
 按键以凸出方式显示

Action 用于定义按键的动作，随即弹出动作组态表，如图 —21 所示。

操作员站组态

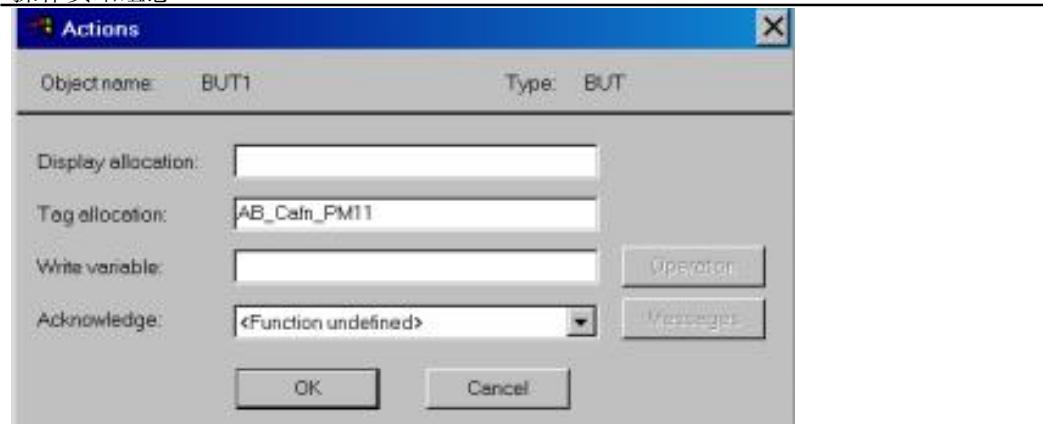


图 9-21 动作组态表

Display allocation 填写需调出画面的名称, 用 F2 键调出画面选项对话框,
将需要的画面名选中后 OK

Tag allocation 填写需调出面板的名称, 用 F2 键调出标签选项对话框,
将需要的标签名选中后 OK

Write variable 填写需赋值变量的名称, 用 F2 键调出变量表对话框, 将
需要赋值的变量名选中后 OK, 在按下 Operation 键后赋
值表中写入变量值

5、Trend window -- 趋势视窗

- Animate → Trend window
- 在用户画面编辑区中画出趋势窗口的大小
- 组态趋势参数表

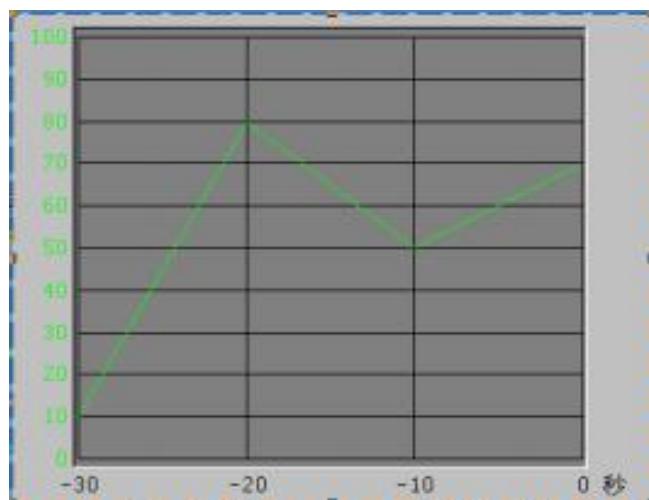


图 9-22 趋势视窗图

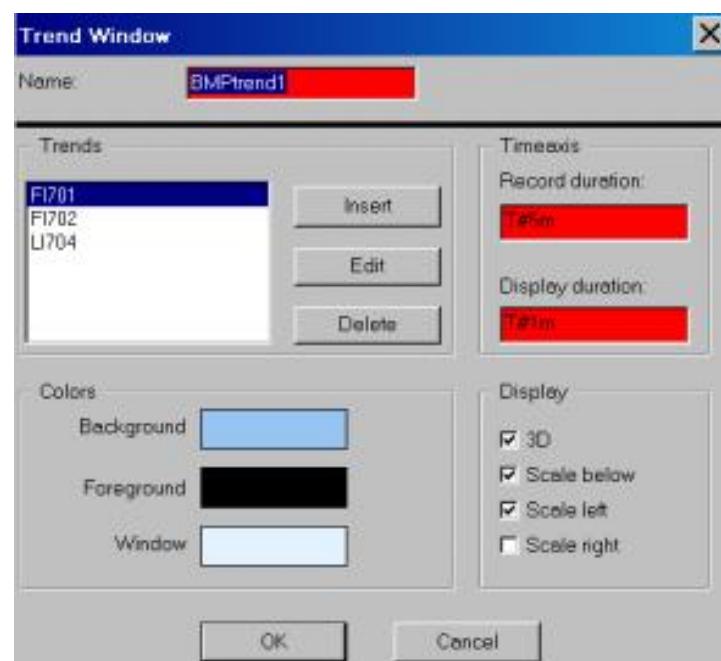
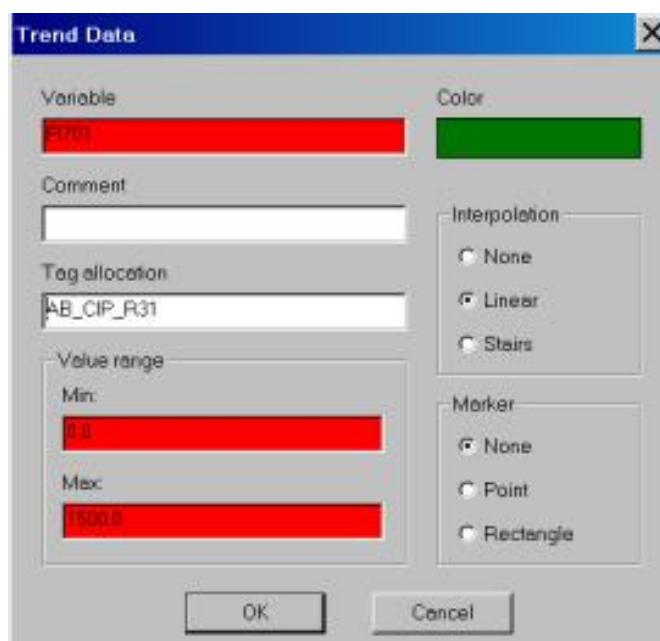


图 9-23 趋势视窗参数组态表

其中：

操作员站组态

- | | |
|----------------|--------------------------------------|
| Trends | 其条目下所列出的变量是用户画面趋势视窗中监视的变量 |
| Insert | 按下 Insert 键后，随即出现趋势变量编辑表，如图 9—24 所示。 |
| Edit | 编辑已存在的趋势变量。 |
| Delete | 将条目下列出的某个选中变量删除。 |
| Display | 定义用户图形画面中趋势视窗的表现方式 |



操作员站组态

练习

1、趋势画面组态练习

1)、参照图 10.1 在 FBD_4 中组态一个趋势功能块。

2)、参照图 10.2 在 FBD_8 中组态一个趋势功能块。

3)、在操作员站(D-OS)上组态两幅趋势画面。

为什么需要先在过程站组态趋势采集功能块，操作员站上的趋势画面与它有什么关系？

2、使用标签表中的标签，在操作员站上组态两幅组画面。

组画面的作用是什么？

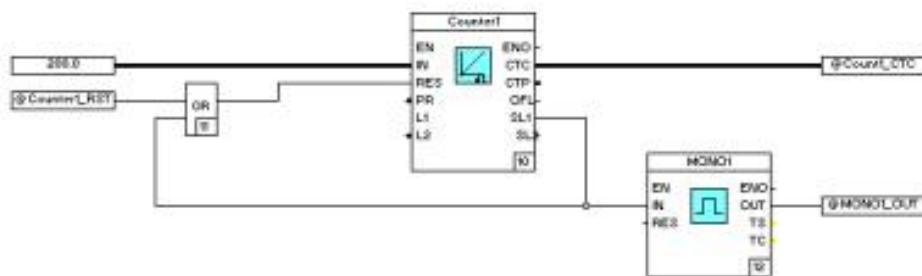
3、在操作员站上组态一幅总貌画面。

每个操作员站上的总貌画面是否有数量限制？多少个？

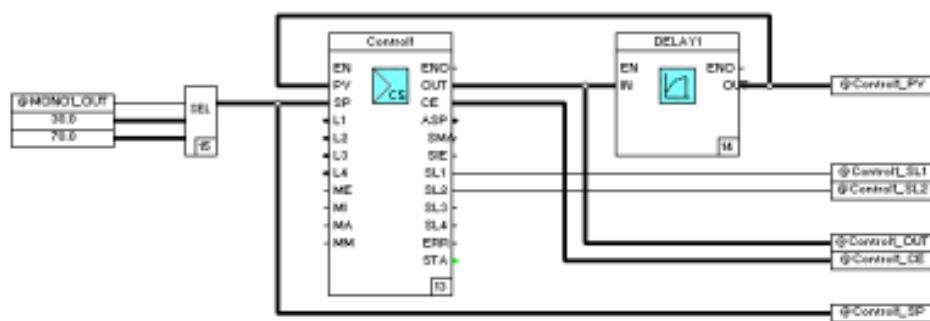
4、在操作员站上组态一幅 SFC 画面。

5、参照图 14.1、14.2、14.3 在操作员站上组态三幅用户图形画面。

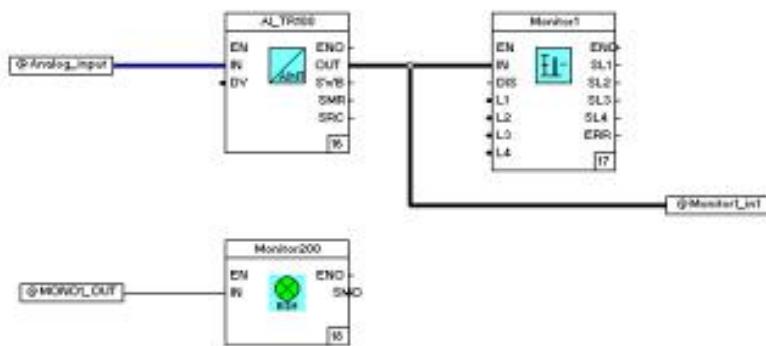
练习 2.1 Counter with analog input , Monoflop



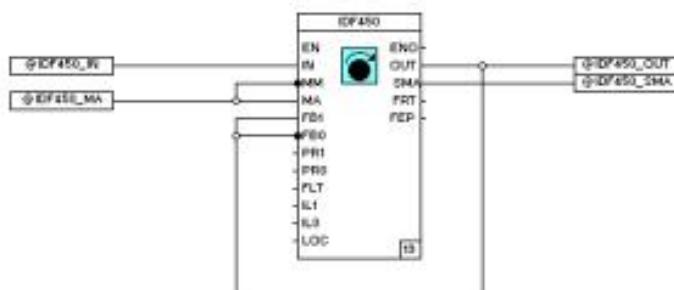
练习 3.1 Continuous standard controller



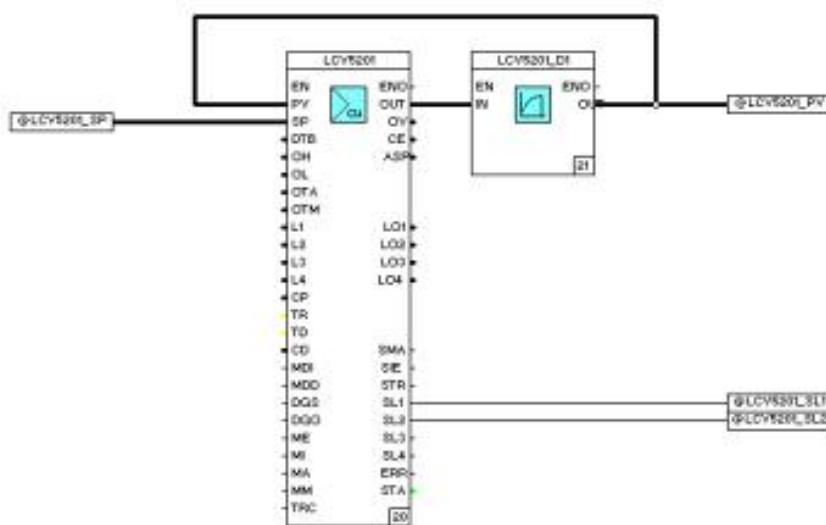
练习 4.1 Analog and digital monitoring



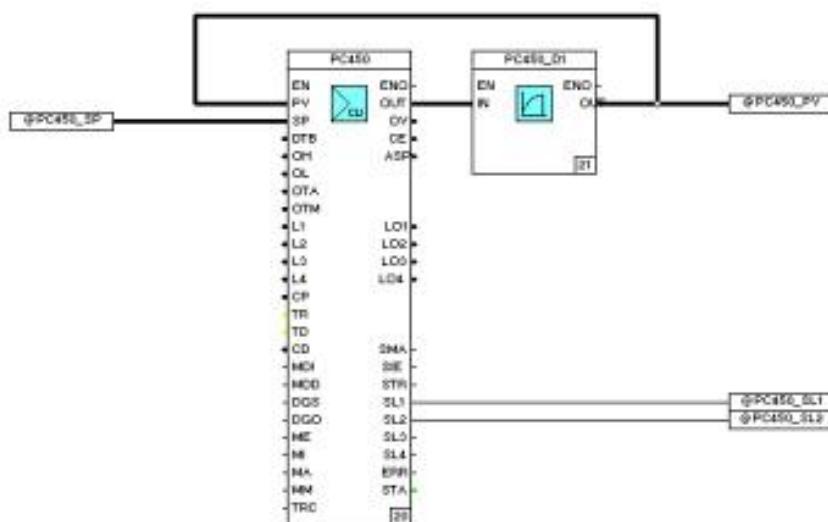
练习 5.1 Open_loop control , IDF_1



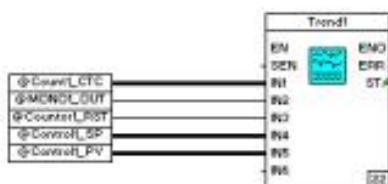
练习 6.1 Continuous controller , Universal



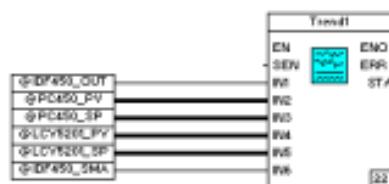
练习 6.2 Continuous controller , Universal



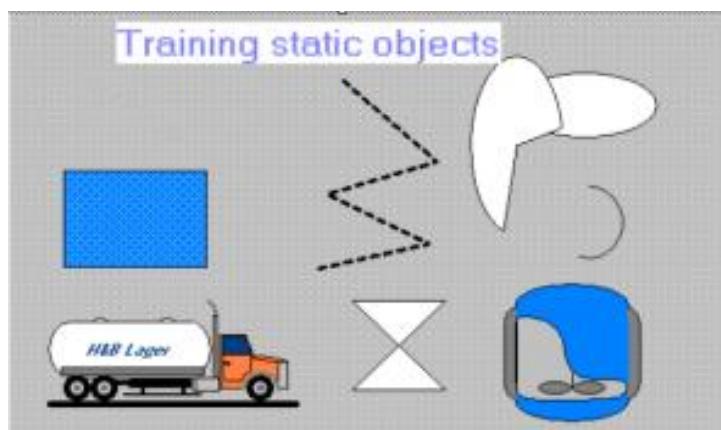
练习 10.1 Trend acquisition module block1



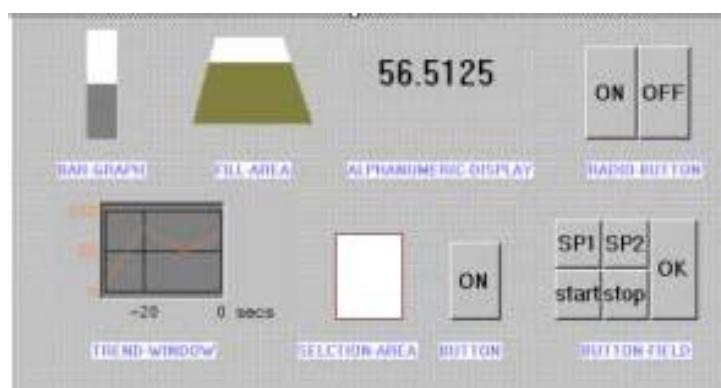
练习 10.2 Trend acquisition module block2



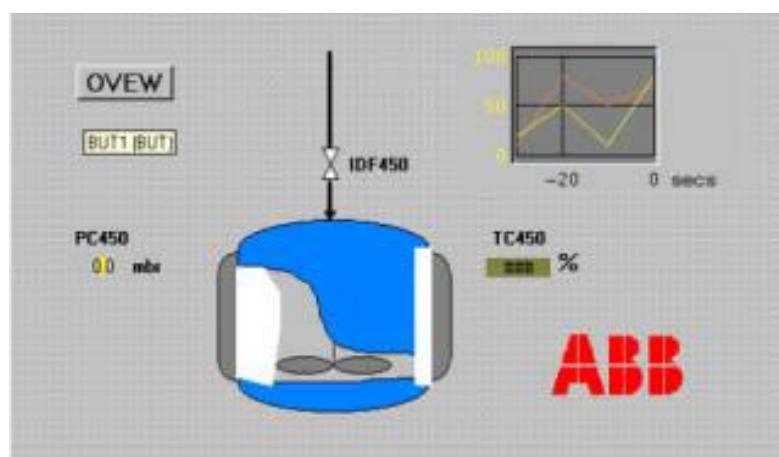
练习 14.1 绘制静态图形元素



练习 14.2 绘制动态元素



练习 14.3 绘制用户画面



第六章 调试

调试

当一个项目的过程级组态已经完成并通过正确性检查后，可从组态方式进入调试方式，在调试方式下完成过程级程序的下装和组态程序的调试工作。

一、用户界面结构

1、启动调试功能

$\text{Shift} + \text{F1}$ → Project → Commissioning 或 $\text{Shift} + \text{F2}$ → 菜单行 → Commissioning 后进入调试界面，如图 6—1 所示。调试界面包括：标题行、菜单行、工具棒、状态行。

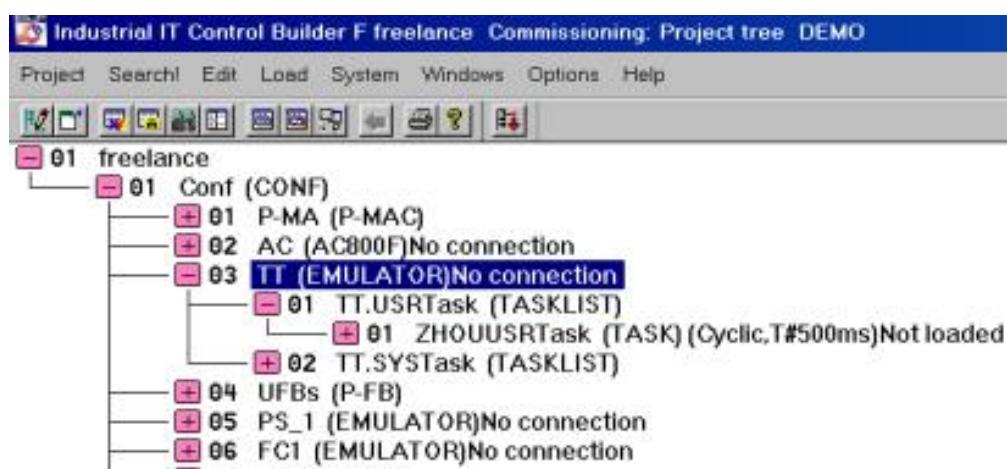


图 6—1 项目树的调试界面

2、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Project Program	项目程序菜单	System	系统菜单
Header	调出对象标题页	Variable list	调变量表
Configuration	进入组态界面	Tag list	调标签表

调试

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Exit	退出调试界面	Hardware structure	调系统硬件结构界面
		Global message processing	定义操作员站报警信息的确认方式
Edit	编辑菜单	Local message processing	定义本地操作员站报警信息表的格式
Expand	打开光标选定下层分支		
Full Expand	打开光标选定下层的所有分支	Windows	视窗菜单
Compress	收拢分支	Define debug windows	定义调整视窗
		Define value window	调出数值视窗
Load	下装菜单	Define trend window	调出趋势视窗
Whole station	下装整个资源站		
Variable	下装组态变量	Options	选项菜单
Message configuration	下装报警信息组态	Hard copy	打印当前页
Selected objects	下装被选择的对象	Set system time	设置系统时间
Change objects	下装改变的对象	Long state line	状态行以长文本格式显示
Version information ...	调出版本信息		

3、资源状态指示说明**1)、过程级与操作员级的状态说明**

进入调试状态有以下要求：

- 以太网卡已经安装在工程师站上

调试

- **TCP/IP** 的驱动
- 以太网线连接到要调试的过程站
- 站的 **IP 地址唯一**
- 组态中站的地址组态正确
- **EPROM** 已经下装到模块

No connection: 表示过程级 (D-PS) 或操作员站 (D-OS) 尚未与工程师站连接。

No operation system: EPROM 没有下装到模块。

Stop: 表示过程级停止工作。

- Stop[HW]: 表示由硬件停止过程级的工作。
- Stop[SW]: 表示由软件停止过程级的工作。

Running: 表示过程站运行正常。

Version error , Running: 表示过程站上电运行的软件版本与组态的不同。

2)、任务项下的状态说明：

Stopped: 表示任务停止工作。

Running: 表示任务运行正常。

No loaded: 表示整个过程级没有下装组态程序而导致任务程序没有被下装。

3)、数据库变量状态说明：

调试

CLEAN:	说明此变量正确并已下装过程级。
DIRT :	说明此变量与过程级上的变量版本不同。
CREATE:	此变量尚未下装到过程级。
DELETE:	变量已从数据库中删除，但仍保存在过程级中。

二、系统时间、当地时间、时区的设置

1、名词解释

系统时间：是过程站中的时间，用于系统内部各资源站间数据传输时的时间标记，即格林威治时间。

当地时间：是过程级或操作员站所在地的时间。

$$\text{当地时间} = \text{系统时间} - \text{时区}$$

时 区：是当地时间与系统时间的时间差。

2、设置时区

同一个控制系统中的每一个资源 (D-OS、D-PS) 都应该具有相同的时区，过程级的

时区由项目树组态设置，并通过下装组态时的引导程序完成对过程级资源站时区的设置；工程师站与操作员站的时区设置分别在各自的计算机上完成：

Start → Settings → Control Panel → Date / Time

3、时钟同步

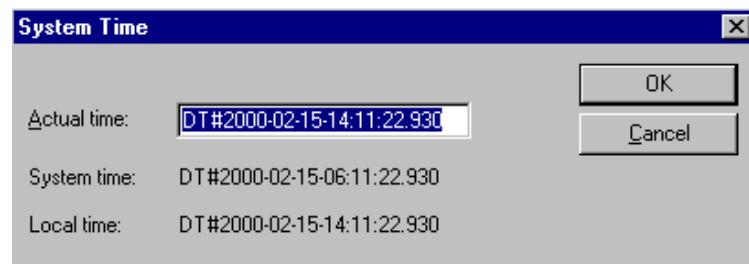
当系统运行时，所有资源站的时钟应统一为一个时间——系统时间，即格林威治时间；主导者为最低站号的过程站，每隔一分钟由主导者同步系统中的其它站资源一次；精确值可达到 3ms，最大差异允许为 5ms。

整个控制系统的系统时间由工程师站设置完成：

调试

◆ 选项→ 设置系统时间

如果不存在夏时制，实际时间即是当地时间。



三、程序下装

在下装项目组态程序时，既可以下装整个过程站或整个操作员站，也可以只下装程序的某一部分。

1. 下装整个站资源

光标选中项目树中要下装的站资源：

◆ Load → Whole station

2. 下装变量

◆ Load → Variables

3. 下装信息组态

◆ Load → Message configuration

4. 下装所选中的对象

◆ Load → Selected objects

5. 下装改变的对象

◆ Load → Changed objects

四、调试功能

调试

(一)、过程级模块状态显示

在组态方式下，我们通过硬件结构组态完成了过程级 (AC800F) 的网络通讯、模块放置与通道变量等的组态，但是组态正确与否并不能在“组态”方式下面直观显示出来，必须进入调试方式下，我们通过模块的背景色，才能判断模块组态放置正确与否。

└─ System → Hardware structure

1. 现场总线模块的状态

2. 主模块、子模块的状态显示

3. 模块产品信息报告

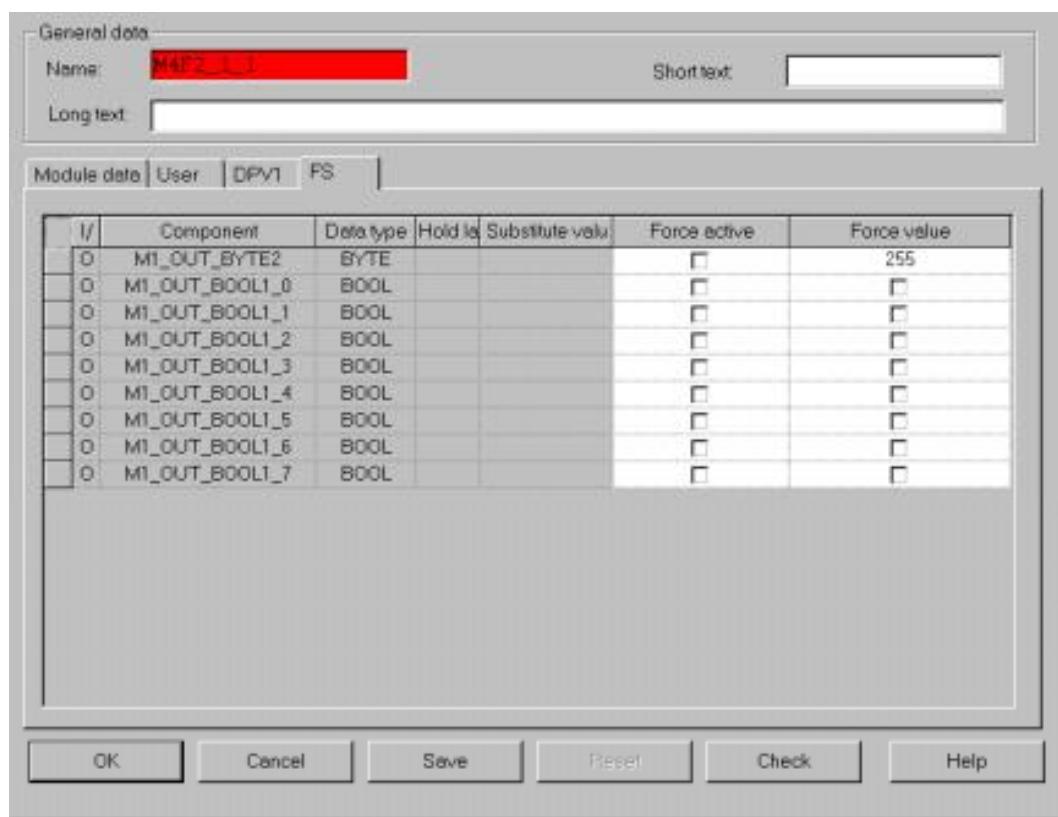
选中模块，进入模块产品信息页，可以获得模块的产品系列号、硬件版本(模块索引号)、软件版本 (I/O EEPROM)、运行时间等信息。

现场设备通道的输入/输出强置

在调试时，有些现场信号尚未与现场设备通讯，所需信号可采用强置方式接入组态程序进行调试。允许单通道强置或多通道同时强置。

强置方法：选中要强置的模块，双击进入模块的参数表，选择 FS，强置通道即可。

调试

**4. 模件的安全值设置**

当系统出现供电故障或 CPU 启动上电时，输出模块以安全值输出。

(二)、调试 FBD 图

在调试方式下进入 FBD 图，其结构与组态方式无任何区别，只是布尔值(二进制值) 0 或 1 的逻辑状态直接由其线型表示出来；其次鼠标点中信号线后会显示其信号值。

逻辑 1 (TRUE) 用实线表示 _____

逻辑 0 (FALSE) 用虚线表示 _____

1、修改功能块参数表中的参数值

仅允许修改功能块参数表中白色区域的参数值。

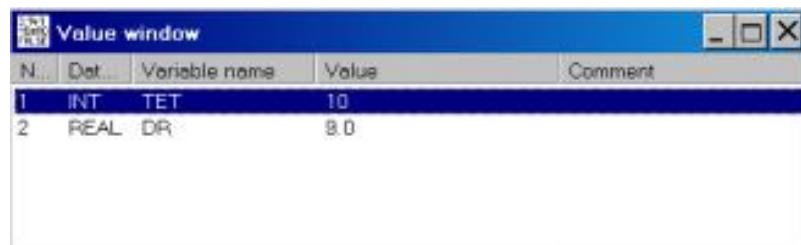
调试

- **Write** 对变量赋值。
- **Correct** 修改组态值。

2、定义数值视窗与趋势视窗

组态调试时，我们有时不仅需要看到变量的数值变化，还需要看到变量的趋势；我们可以使用数值视窗功能与趋势视窗功能来达到不同的监视需求。

首先选中被监视变量，双击此变量或用
 窗口 → 输入值，弹出调试窗口的同时，变量被定义到调整视窗中，
 如图 6—2 所示。



N...	Dat...	Variable name...	Value	Comment
1	INT	TET	10	
2	REAL	DR	8.0	

图 6—2 定义调整视窗

在调整视窗中，我们可以选择某个变量在数值视窗中以什么数据类型显示和趋势视窗中变量的显示颜色，也可以用 UP 和 Down 指令改变变量在视窗中的位置，用 Delete 指令删除视窗中的变量等等。

将变量定义到调整视窗后，我们就可以通过调用数值视窗监视变量的数值变化，调用趋势视窗监视变量趋势的变化

数值视窗由鼠标 → 窗口 → 显示数值窗口调出；

趋势视窗由鼠标 → 窗口 → 现示趋势窗口调出。

(三)、调试 SFC 程序

在调试方式下，SFC 程序可以由一些控制命令完成与操作员站 (D—OS) 上类似的操作，如：

- * SFC 程序的手/自动切换
- * 手动执行每一步和每一个跳步条件
- * 修改 重复时间、重启时间和等待时间

调试

- * 步 (step) 的永久执行 (Permanent on) 和永不执行 (Permanent off)
- * 跳步条件的禁止 (Blocked)、强置 (Force)、正常执行 (Normal) 各一次
- * 允许 SFC 程序执行 (Enable) 和不允许 SFC 程序执行 (Disable)

除此之外，SFC 程序中的每一个子程序的组态，都是由 FBD 图组态完成，其子程序的调试可以参照 FBD 图的调试进行。

方法如下：

1. 在调试方式下，进入 SFC 程序界面
2. 选中或激活需要调试的元素步 (Step) 或转换条件 (Transition)
3. 从菜单窗口下选择要调试的组态图，进入元素的编辑界面，按下编辑键后，进入元素的子程序调试界面。

(四)、过程级的调试

- * 全部初始化：删除所选中的过程级中的操作系统和所有用户程序。
- * 初始化：仅删除所选中的过程级中的用户程序，而操作系统并不受影响，此时输出模块的通道输出值为 0 电压/电流。
- * 冷启动：此时系统任务中的冷起动任务执行一次，所有过程的写入值均丢失，输出模块的通道输出值为组态好的安全值。
- * 热启动：此时项目树下的系统任务中的热起动任务执行一次，输出模块的状态、能块参数值和当前变量都不受影响。
- * 启动：启动选中的过程级及下属的所有程序。
- * 停止：停止执行选中的过程级及下属的所有程序。

调试

练习

对所有过程站组态程序进行调试：

1、项目树在组态方式和调试方式下有什么区别？

- _____
- _____
- _____

2、调试 FBD 图程序

调试方法为：

3、功能块中什么样的参数可以修改？

4、调试 SFC 程序。

第七章 标签表 (Tag list)

标签表

标签表是用于存放一个组态项目中所有标签的数据库，标签表中的标签可供用户在同一个项目组态中随时调用；数据库中的标签可以在项目组态时自动生成，也可以由用户直接在标签表中填写或从其它项目导入生成。

一、调出标签表

不论是从项目树下还是从 FBD、SFC 及硬件结构组态界面下，用下述方法可调出标签表：→系统 → 标签列表

二、标签表的结构

标签表的结构如下：

Name	T	A	R	Short text	Long text	Type name	L	P
AI_TR1	S	-	+	Analog	UNIT transf...	AI_TR	S	@
Catalog	T	-	?			HWSTR	S	#
Control1	S	-	+	Controller	Controller1...	C_CS	S	@
Count1	S	-	+	Counter1		CT_ANA	S	@
DAI01_1_0_1	S	-	?			DAI01	S	@
DAI01_1_0_2	S	-	?			DAI01	S	#
DA001_1_0_3	S	-	?			DA001	S	#
DCP02_1_0_0	S	-	?			DCP02	S	@
DDI01_1_0_4	S	-	?			DDI01	S	#
DD001_1_0_5	S	-	?			DD001	S	#
DLM01_1_0_L	S	-	?	DLM01	LIANJIEMOJI...	DLM01	S	@
DLM01_1_1_L	S	-	?			DLM01	S	#
Dely	S	-	+	simulation		DELAY	S	@
HWSYS	S	-	?			HWSYS	S	#
IDF450	S	-	+		individual ...	IDF_1	S	@
Monitor1	S	-	+	Analog	Analog moni...	M_ANA	S	@
Monitor2	S	-	+	Binary	Binary moni...	M_BIN	S	@
Mono1	S	-	+	Monoflop		MONO_F	S	@
PC452	S	-	+	Pressure		C CU	S	@
PS1	S	-	?			PS	S	@

Name: 即标签名，是功能块的名字，Max.12 个字符。

标签表

T: 标签类型说明。

S 标准名称

即功能块的名字，SFC 程序名字，模块名字和硬件结构对象的名字等的标识。

F 形式名称

用于自定义功能块名字的标识。

T 模板名称

用于硬件结构中模板名字的标识。

A: 标签所在的厂区，最多可定义 15 个（A……O）厂区。

R: 标签的状态。

+ 表示功能块允许处理（即功能块的 Processing）

- 表示功能块不允许处理（即功能块的 Processing）

? 表示功能块的处理与否未确定（即功能块的 Processing）

☞ 顺序功能块图和 I/O 模件的状态总是用“？”表示。

Short text: Max.12 个字符

Long text: Max.30 个字符

Type name: 功能块类型的缩写，如 M-ANA

L: 功能块库的类型

注： **S:** 标准功能块库

U: 用户功能块库

E: 特殊功能块库（特指 SFC 程序）

P: # 表示功能块未作 check;

标签表

@ 表示功能块已作 check (此栏在标签表中不允许修改)。

三、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Tag list	标签表菜单	Search	查询菜单
Sort	定义标签在标签表中的排列方式	Define	定义查询方式
Normal view	常规浏览	Activate F3	启动查询功能
Station view	资源站浏览		
Exit	退出标签表		

Edit	编辑菜单	Cross references	启动交叉参考功能
Undo	返回操作前状态		
Insert new tag	在标签表中插入新标签	Options	选项菜单
Edit field	选择标签插入位置	Hardcopy	打印当前页
Delete Field	删除选定区域中的文字	Color	允许选择标签表中颜色的显示方式
Delete unused tags	删除未使用标签		
Export block	标签库的引出文件	Back	返回进入前的界面
Import block	标签库引出文件的引入		
Station access	定义资源站对标签数据的存取权限		
Area	划分标签的厂区		

第八章 变量表 (Variable list)

表量表

变量表是用于存放一个组态项目中所有变量名的数据库，变量表中的变量可供用户随时调用；数据库可以在项目组态时自动生成，也可以由用户直接在变量表中填写或从其它项目导入生成。

一个组态项目下的所有变量都存放在变量表中。

一、调出变量表

不论是从项目树下还是从 FBD 图、SFC 程序或硬件结构组态界面下，用下述方法可调出变量表。

↑ 系统 → 变量列表

二、变量表的结构

变量表的结构如下：

Name	Com	Ty	Re	X	Ob	Locat	P	Initi	OPC add
AB_Agit_	B	F	N				N		
AB_Agit_	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_CIP_R	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		
AB_Cafn_	B	F	N				N		

表量表

Name: 变量名, Max.16 个字符

Comment: 变量名注释, Max.34 个字符

TYPE: 变量的数据类型，如 REAL、INT 等。

D-PS: 变量所属的资源站号

X: 表示此变量与其它资源有关

N 表示此变量仅与自身的资源有关

Module type: 变量所属模块的类型，如 DDO01

Slot: 模件所在机架的槽位号；如 1/8 表示机架的 ID 为 1，槽位号为 8，此栏不允许更改。

Cha: 变量所在模块相关通道号，此栏不允许更改

P: Y 表示变量来自与过程成像（即 process image ）
N 表示变量来自 I/O 模块（即 process image ）

Initial value: 当过程站冷起动时的默认值

三、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Variable list	变量表菜单	Search	查询菜单
Sort	定义标签在标签表中的排列方式	Define	定义查询方式
Normal view	常规浏览	Activate F3	启动查询功能
Station view	资源站浏览		
Exit	退出变量表		

表量表

Edit	编辑菜单	System	系统菜单
Undo	返回操作前状态	Structured data types	定义新的数据类型
Insert new variable	在变量表中插入新变量	Tag list	调出标签表
Field	选择变量插入位置	Hardware structure	访问硬件结构
Delete Field	删除选定区域中的文字		
Delete unused variable	删除未使用的变量	Cross references	启动交叉参考功能
Export block	形成变量的引出文件		
Import block	引入变量的引出文件	Options	选项菜单
Station access	定义资源站对变量数据的存取权限	Hardcopy	打印当前页
Assign resource to block automatically	自动为引入变量安排资源站	Color	设置变量表颜色
Assign resource to block manually	手动为引入变量安排资源站		
Assign process image block	为引入变量安排过程成像		

第五章 硬件结构组态

硬件结构组态

我们在项目树下组态的资源如过程级(D-PS)、操作员站(D-OS)、网关站(D-GS)等，都包括各自的硬件设备，并且，过程级从种类上可以分为AC800F、现场控制器和机架式过程站等，每一种过程级中都包括不同的模块，模块的放置位置及参数要求会各不相同；这就需要我们按照实际的配置将设备硬件组态到项目的硬件结构中去，系统硬件结构组态将在操作员站上以系统画面的方式显示出来。

在硬件结构组态中还要完成网络资源ID与IP地址的设置。

一、硬件结构组态界面

→ System → Hardware structure，进入硬件结构组态界面，如图 5-1 所示。

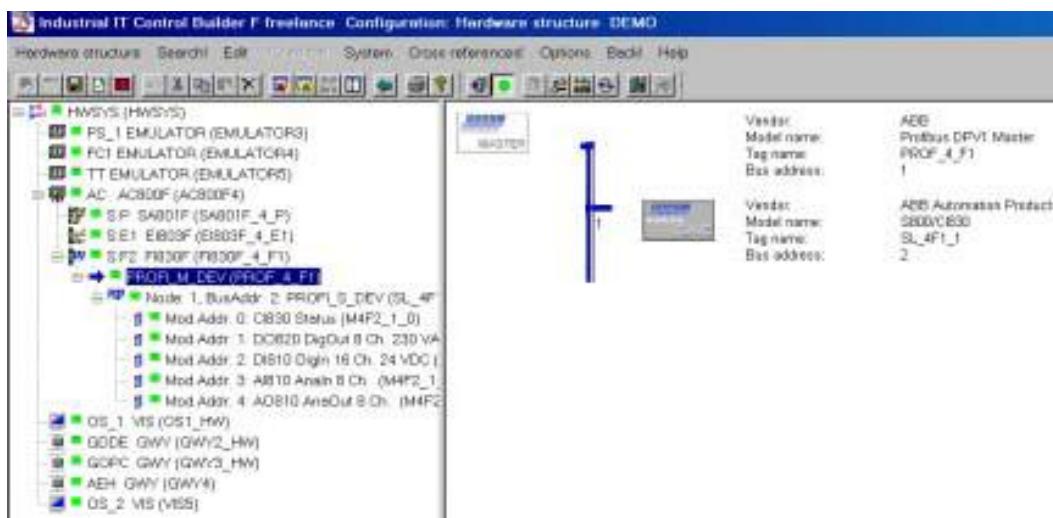


图 5-1 硬件结构组态界面

硬件结构组态

二、中/英文菜单对照表

英文菜单	中文说明	英文菜单	中文说明
Hardware structure	硬件结构菜单	System	系统菜单
Save	储存	Variable list	调变量表
Check	程序检查	Tag list	调标签表
Header	调出对象标题页	Structure data types	增添新的数据类型
Comment	编辑说明文字		
Network	网络组态	Edit	编辑菜单
Communication configuration	通讯连接组态	Templates	模板组态
Exit	退出 SFC 组态界面	Insert	插入新的对象
		Resource allocation	资源放置
I/O Editor	I/O 通道变量放置表	Parameters	组态对象参数
Cross references	启动交叉参考功能		

三、操作员站硬件结构组态 项目树下组态的操作员站资源(D-OS)应与实际的操作员站——台式计算机一一对应,

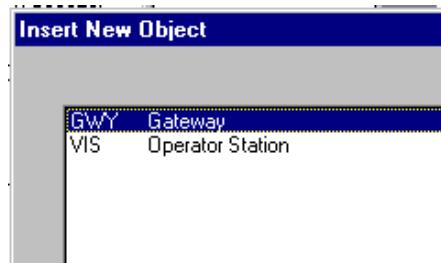
实际的操作员站需要配备显示器、打印机、键盘等，我们就需要将这些硬件设备在硬件结构中做相应的组态设置。

1、选择操作员站资源

用鼠标双击操作员站放置位置，或  → Edit → Insert，弹出选项对话框，根据资源类型选择站类型。

GWY: 表示站类型为网关站

VIS: 表示站类型为操作员站

硬件结构组态**2、放置操作员站号**

我们可以用鼠标双击图 5—2 中台式机——操作员站下方的灰色区域，或选中此灰色区域 → Edit→ Resource allocation，弹出图 5—2 所示的资源站号放置对话框，选择相应站号 OK。

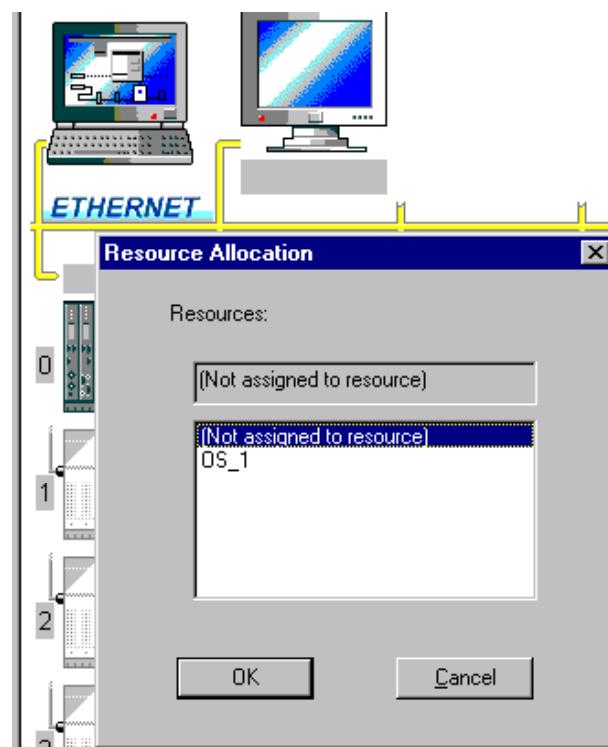


图 5—2 组态操作员站站号

硬件结构组态

3、组态操作员站外围设备

用鼠标双击硬件结构树中操作员站的站名或右键 → Parameters …，弹出图 5—3 对话框，组态操作员站的打印机、键盘、鼠标等元器件。



图 5—3 操作员站外围设备组态

四、AC 800F 硬件结构组态

项目树下的过程级 (D—PS) 资源应与实际的过程控制级相对应；实际安装过程控制级时，需要选择电源模块型号，将模块插入机架的指定槽位中，连接过程 I/O 设备，设置通讯速率等等，这些工作也需要在组态工具的硬件结构中做相应的设置。

1、放置过程级资源

用鼠标选中过程级放置的位置，鼠标双击此区域或用 $\sqrt{\square}$ → Edit → Insert，弹出对话框，其中：

AC 800F : 表示站类型是控制器 AC 800F

AC 800FR : 表示站类型是冗余控制器 AC 800F

2、放置 AC 800F 站名

硬件结构组态

鼠标双击图 5—4 中过程级上方的灰色区域，或选中此灰色区域用 $\text{F} \rightarrow \text{Edit} \rightarrow \text{Resource allocation}$ ，弹出图 5—4 所示的资源站号放置对话框，选择相应站号 OK 即可。

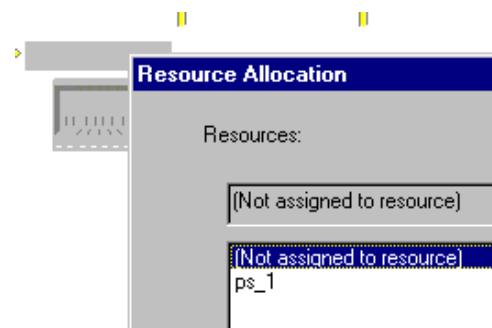


图 5—4 过程级站号放置对话框

3、放置模块

鼠标双击 AC 800F，进入过程级硬件组态界面，双击机架模块放置槽位，弹出图 5—5 所示模块类型选项对话框，按照模块实际放置表，选择相应的模块放置在指定的槽位中。

硬件结构组态

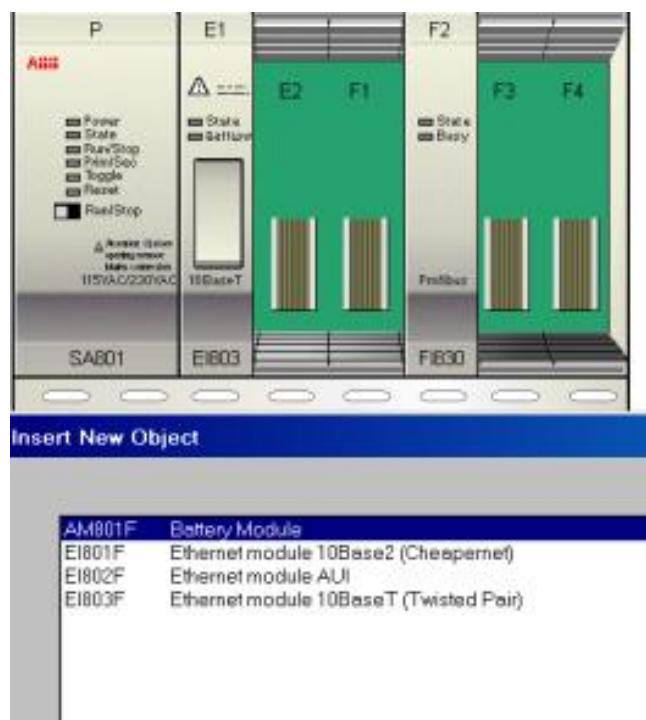


图 5—5 模块类型选项对话框

4、放置 Profibus master

Profibus master 应放置在 AC 800F 中 Profibus 模件 (FI830F) 下面，方法如下：

- ← → 选中硬件结构浏览树中的 Profibus 模件 (FI830F) → Edit → Insert
- 从表中选中 Profibus master (PROFI_M_DEV) → OK

或 → 选中 AC 800F 中的 Profibus 模件 (FI830F)

- 选中现场总线电缆双击
- 从表中选中 Profibus master (PROFI_M_DEV) → OK

5、放置 Profibus 从设备

每个 Profibus master 节点下允许最多放置 125 个 Profibus 从设备，放置方法如下：

- ← → 从硬件结构浏览树中选中 Profibus master (PROFI_M_DEV) → Edit → Insert 从表中选中 Profibus 从对象 (PROFI_S_DEV)
- 任意安排总线地址

硬件结构组态

→ 选中 Profibus 从设备的设备数据库文件(GSD)

→ 选择开始引入

引入的 GSD 文件中不包括从设备的位图图形，如果需要可以从相应的位图文件引入相关的从设备图形。

6、放置 Profibus 从设备的子模块

如果 Profibus 从设备中包括子模块，需要按照子模块的实际位置放置子模块。

← → 从硬件结构浏览树中选中 Profibus 从设备节点

→ Edit → Insert

→ 从模块选项表中选中相关子模块 → Insert

7、组态过程级参数

双击硬件结构浏览树中的过程级，弹出图 5—6 所示标题页，组态过程级的相关参数。

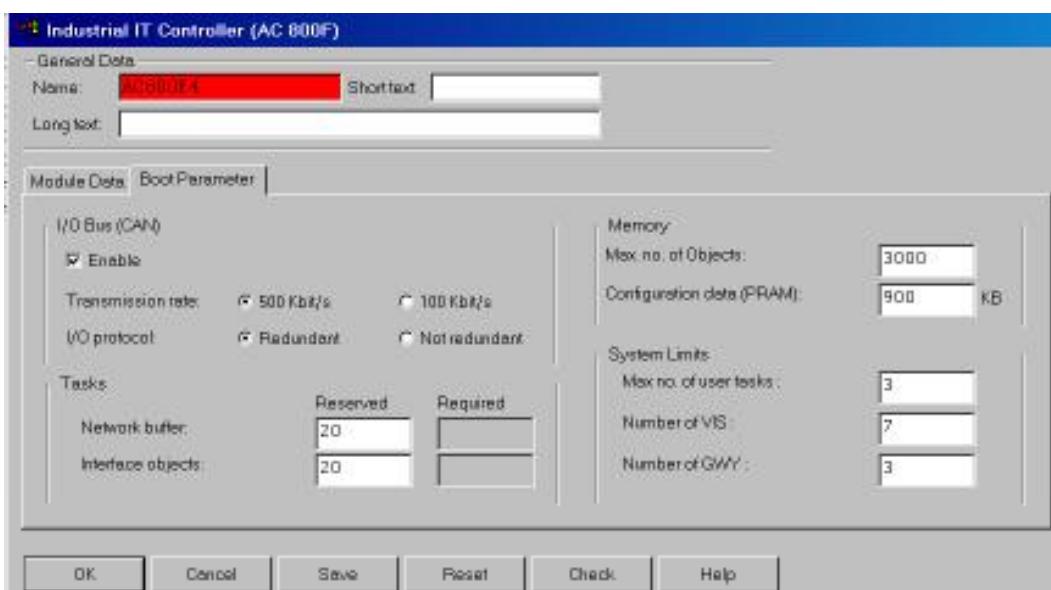


图 5—6 过程级参数组态标题页

通常情况下，默认的参数不用修改。

AC800F 4M 内存，分为以下部分。

- FLASH 内存

硬件结构组态

- 操作系统
- Boot-EPROM 可擦可编程只读存储器

RAM 内存包含以下几项

- 对象目录
- PRAM
- 冗余内存
- 对象数据
- 通讯管理

其中 PRAM 的大小、对象的内存，甚至与冗余内存都可调整。

I/O CAN 总线

传输速率有两种选项。

传输速率	最后一个 I/O 站的距离
500K bit/s	80m
100 K bit/s	400m

I/O 协议

冗余： 默认选项。 I/O EPROM 可冗余操作，所有的模块需要统一设置。

非冗余： 6.1 版本不支持冗余

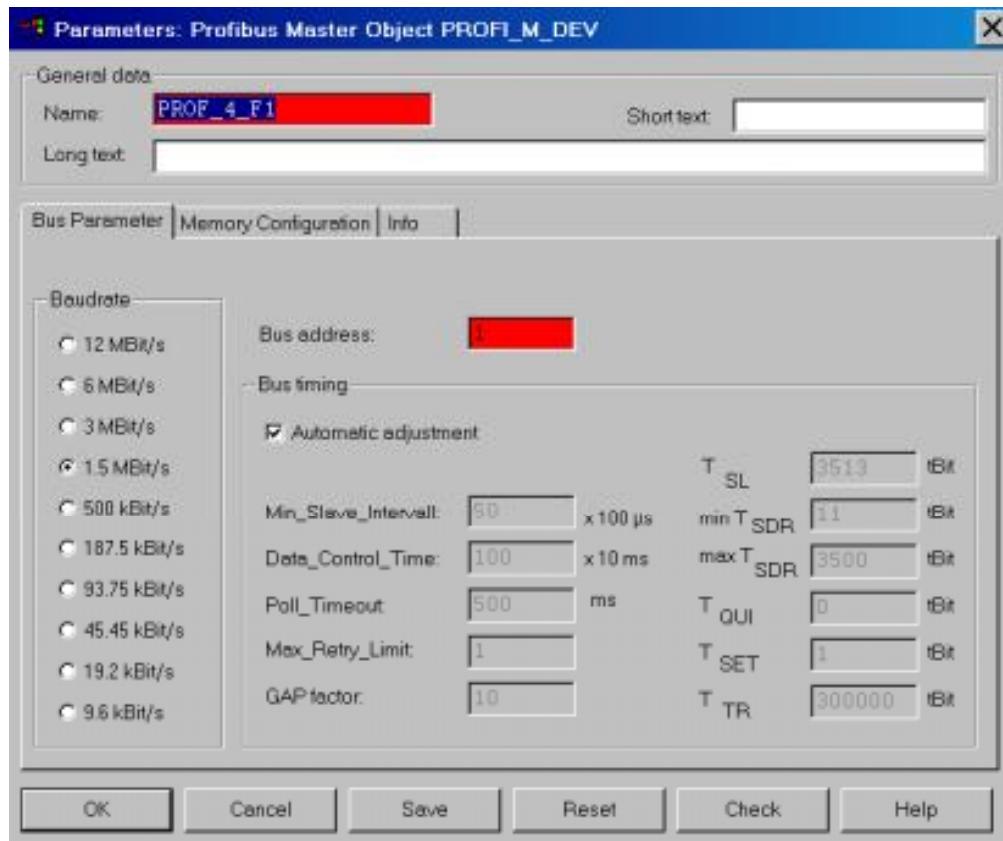
内存

最大对象数量：在过程源中允许下装的最大的对象数。

PRAM：用于存放组态数据。

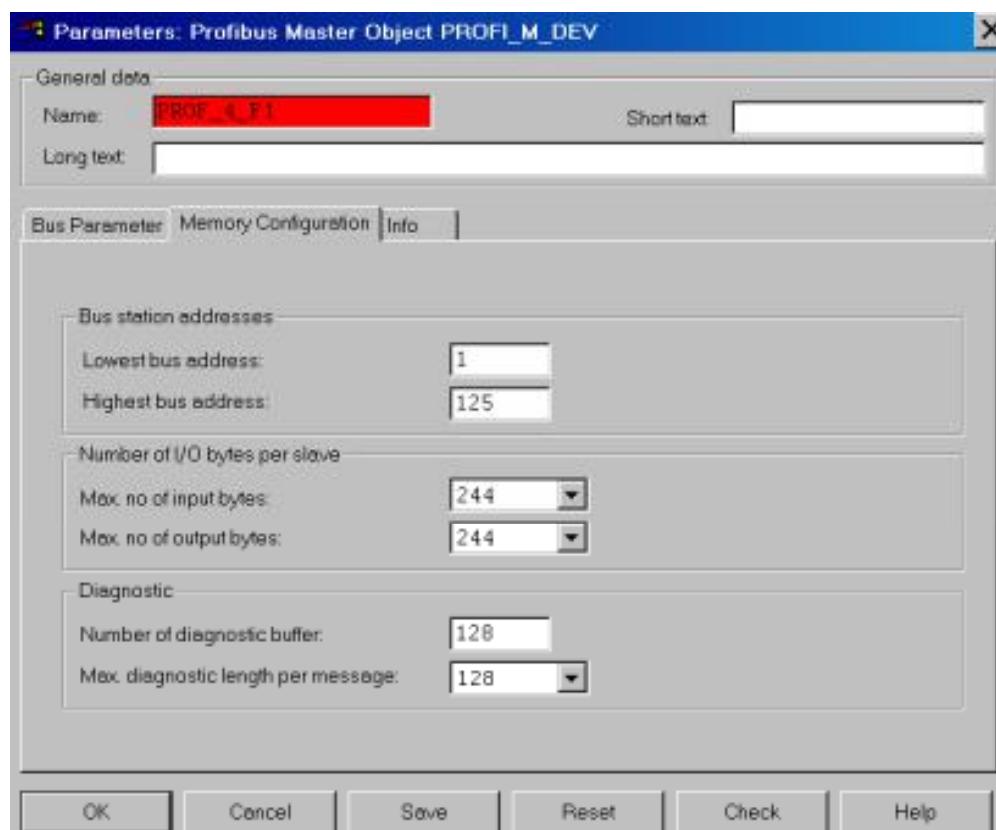
、组态 Profibus Master 参数表

双击硬件结构浏览树中下的 Profibus Master，弹出 Profibus Master 参数表。

硬件结构组态**.1 Bus Parameter 参数表**

- **Baudrate** 组态通讯速率
- **Bus address** Profibus master 的总线地址
- **Bus timing** Profibus master 总线通讯时间，允许依据设备间的连接自动计算总线时间参数或人为组态。

.2 Memory Configuration 参数表

硬件结构组态

- **Bus station address**

最低总线地址 Profibus-DP master 允许控制的最低总线地址
 最高总线地址 Profibus-DP master 允许控制的最高总线地址

- **Number of I/O bytes per slave**

最大输入字节数量 每个子模块允许被处理的最大输入字节
 最大输出字节输量 每个子模块允许被处理的最大输出字节

- **Diagnostic**

诊断缓冲数量 每个子模块允许的最大诊断缓冲器数量
 每个诊断信息最大长度 每个子模块允许被处理的最多诊断字节

硬件结构组态

、组态 Profibus Slave 参数

所有的子模块都包括其相关的参数，我们可以选中子模块，用 Edit → Parameters 调出如图 5—7 所示的 Profibus Slave 参数表，或双击子模块调出此参数表。

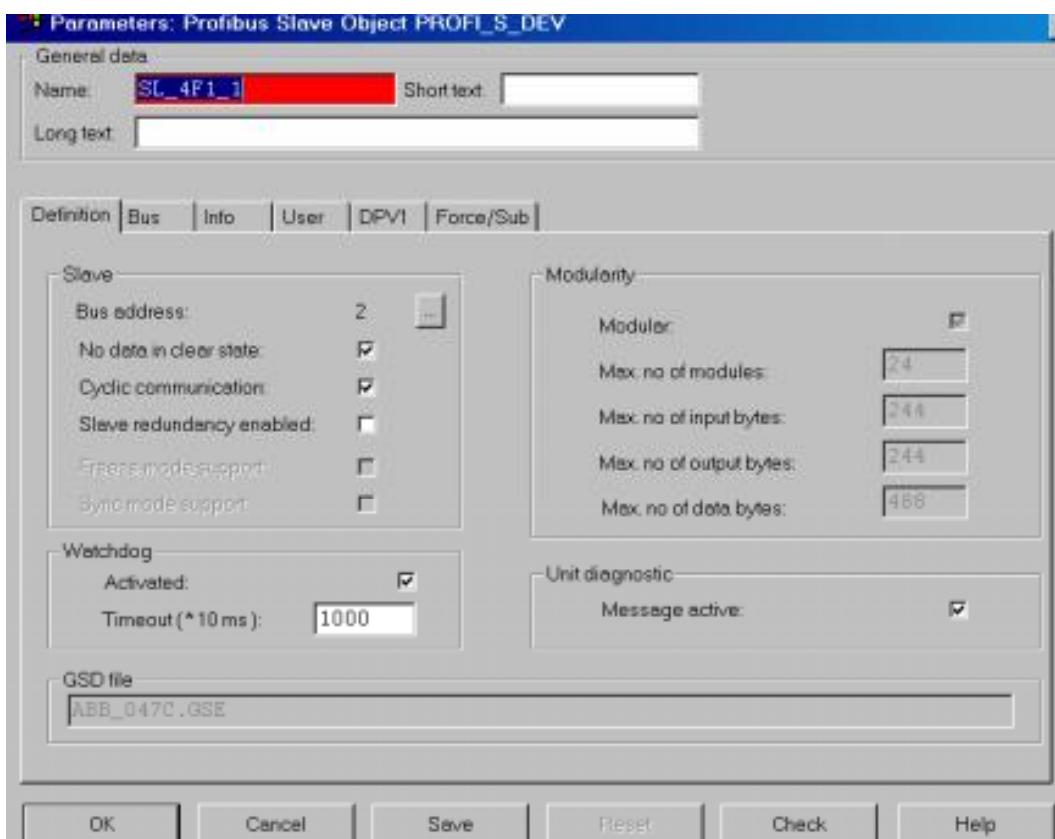


图 5—7 Profibus Slave 参数表

Definition

Bus address Profibus master 设置的 Profibus Slave 模块的地址，此地址应与 CI830 一致。

No data in clear state 用于定义在“Clear”状态时是否允许 Master 从 Slave 读取数据

- 从 Slave 中读不到数据
- 允许从 Slave 中读数据

硬件结构组态

注: Clear 此状态下, DPM1 读取 PROFIBUS-DP slaves 的输入信息, 同时保持 Slave 以故障安全值模式输出。

s

此表中显示的信息是由设备的“GSD”文件决定的, 仅仅作为显示, 不允许修改和组态。

Info

此表中显示的信息是由设备的“GSD”文件决定的, 仅仅作为显示, 不允许修改和组态。

ser

此表中显示的信息是由设备的“GSD”文件决定的。

DP

此表中显示的信息是由设备的“GSD”文件决定的。

orce s

此表用于过程调试时使用。

强制值: 可以用于定义包括输入与输出类型的所有 component 的强制值。

替代值: 仅可以用于定义输入类型的 component 的替代值, 即假定与 Profibus 设备循环数据交换故障时的替代值。

10、I/O 编辑

现场过程设备通过信号线连接到 AC 800F 的 Profibus I/O 设备或 I/O 模件的接线端子上, 从版本 4 以后, 每一路输入输出过程信号应与组态中的 I/O 元件 (component) 对应, I/O 元件可以直接用于控制过程组态和图形组态。

选中 Profibus I/O 设备或 I/O 模件, 调出 I/O editor 表。

I/O editor 中变量的调用支持用 F2 键调出变量表。

硬件结构组态

I/O editor: Mod.Addr. 1: DI810 DigIn 16 Ch. 24 VDC (M1F2_1_1)

	Component	Data type	Byte	Bit	Length	Variable	Comment
	M1_IN_BOOL0_0	BOOL	0	0	1		

图 5—8 I/O editor 表

五、网络与通讯组态设置

在一套完整的控制系统中，操作员站、过程级(AC 800F)、工程师站间的数据交换是通过网络完成的；我们所使用网络遵循的协议是：以太网的 TCP/IP 协议；按照此协议的要求，在实际安装过程中，每一个站资源需要赋予 IP 地址，即在实际的站资源间建立网络连接的同时，还需要在硬件结构组态中建立相应的网络软连接。

→ Hardware structure → Network

调出图 5—9 所示网络组态设置对话框，按照实际设置站 ID 与 IP 地址。

硬件结构组态

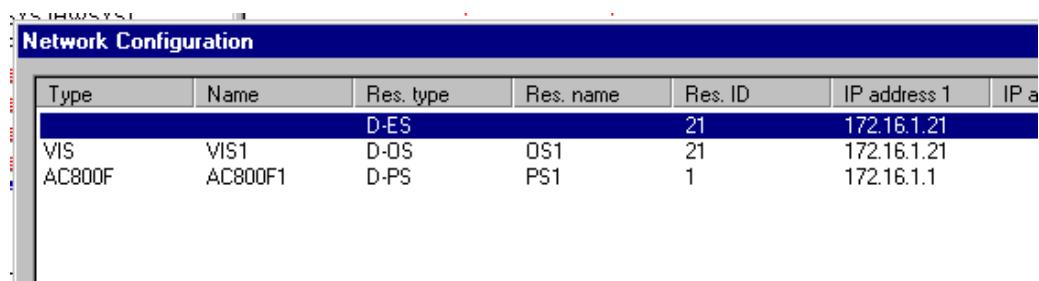


图 5—9 网络组态对话框

网络通讯组态

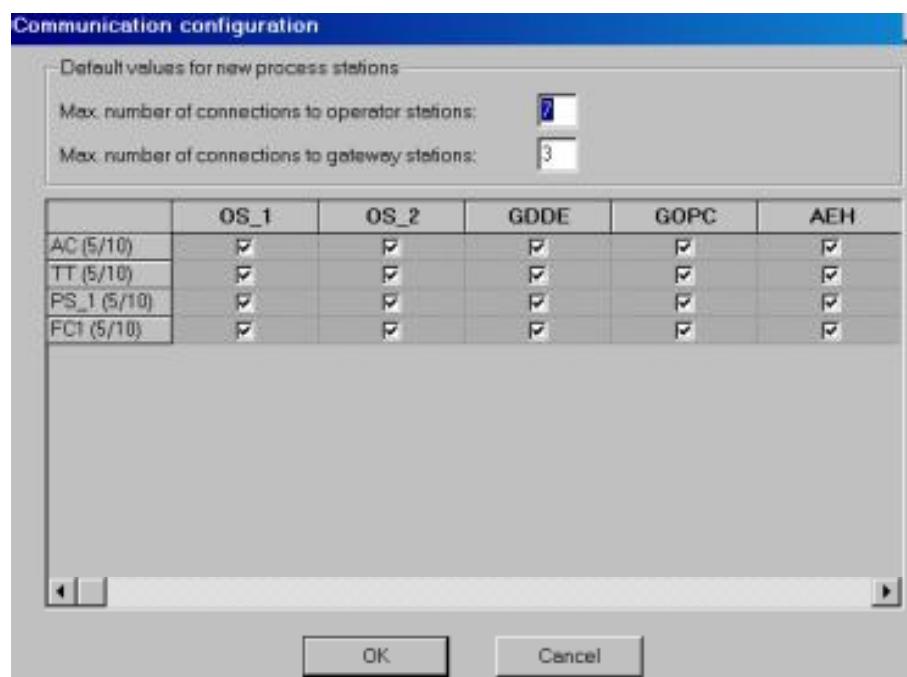


图 5—10 所示资源通讯组态对话框

→ Hardware structure → Communication configuration

调出图 5—10 所示资源通讯组态对话框，按照实际站资源间的通讯情况设置。

硬件结构组态

练习

在硬件结构组态中完成过程站、操作员站、通讯网络、模块及 I/O 通道的组态。

如果过程站选用的是机架式，要求把变量 Ana_Input1 放置在模块 DAI01 的 0 号通道，信号

范围设置为 4--20mA，循环时间设置为：100ms。

如果过程站选用的是 AC 800F，要求把变量 Ana_Input1 放置在 S800 的模拟量输入模块的 0 号通道，信号范围设置为 4--20mA。

附录一一功能和功能块

功能和功能块

现场控制器是集散控制系统的核心部件，由它完成现场设备的闭环控制、顺序逻辑控制和数据采集、计算等任务。现场控制器的控制与计算功能如何实现，用户使用什么手段完成控制要求就显得十分重要。为了集散系统的推广，各个 DCS 厂家都开发了面向用户、面向控制的语言，这些语言往往不需要用户具有计算机软件编程知识，只要用户具有自动化过程控制方面的知识，经过 DCS 厂家的短期培训，就能较熟练的使用和掌握。目前 DCS 系统普遍使用的语言是功能块语言。

功能块语言是把相当于由模拟仪表实现的功能，如：PID 控制、累加器等，编制成一个个子程序，预先固化在存储器中，功能块的整体我们称为功能块库。功能块的控制作用比仪表更强，使用更加方便；用户只需要参照 DCS 制造厂家提供的组态手册，调出需要的功能块，填写相应的参数，并用软线连接起来的方式，我们称为组态。

功能块语言处理子程序的方法有两种类型：一种是把子程序尽量划小，如：加、减、乘、与、或等，我们称为小功能块语言；另一种是把功能块所能完成的功能尽量扩大，如 PID 控制器功能块，它不仅能够完成 PID 运算，还包括报警等功能，我们称为大功能块语言。

Control Builder F 为用户提供的组态语言是功能块语言，在它的功能块库中存有 14 大类 200 多种功能和功能块，这些功能和功能块已能满足如：逻辑运算、开环与闭环回路控制、监视、记录、趋势等功能需求；同时用户还可以组态自定义功能块，满足用户特定的需求。

一、概念介绍

1、功能

在 **Control Builder F** 中，我们称小功能块语言为功能。功能的作用单一，数据类型单一，不需要填写标签名和块参数。如加、减、乘、与、或、……等。

2、功能块

是指可以完成各种复杂运算、控制、监视、记录、趋势等功能要求的块，允许多种数据类型存在同一个块中，需要填写块参数和标签名。

3、功能与功能块外观说明



功能和功能块

从外观上看，功能与功能块都包括输入端脚与输出端脚，较长的输入与输出端脚我们称为“指令”端脚，较短的输入与输出端脚我们称为“随意”端脚；“指令”端脚是必须通过软信号连线将变量与其连接的端脚，否则功能块不能正常工作；而“随意”端脚连线与否不会影响功能块的正常工作。

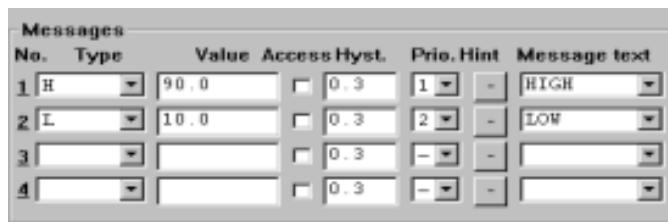
功能与功能块右下方的数字用以指示它在一个组态图中的处理顺序。

4、功能块参数定义

每一个功能块都需要定义它的块参数。在功能块参数表中，红色的区域我们称为“指令”区域，即必须填写文字或数字的区域。白色区域，我们称为“随意”区域，即可以填写或不填写文字与数字，或保持默认值均可的区域。一般看来，功能块的名字、量程的起点与终点为“指令”区域。

块参数包括：

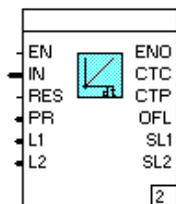
名字(Name)	在同一个项目树组态中，每一个功能块的名字必须是唯一的，这个名字我们称为标签，它会自动添加到标签表中。允许以任意字母开头，最多允许写入 12 个字符。
短文本注释(Short text)	最多允许写入 12 个字符，没有字符限制。
长文本注释(Long text)	最多允许写入 30 个字符，没有字符限制。
处理顺序(Sequence)	功能块的处理顺序 (1—99) 允许在这里改变，一个功能块顺序的改变，会导致一个组态图中所有功能块顺序的改变
报警信息(Message)	每个块参数中最多允许定义四个报警极限值，包括报警类型(type)、极限值(value)、优先级(prio)、文本说明(message text)等。 每个报警极限值对应一个数字量输出，当违反报警极限值后相应的数字量输出为逻辑 1，反之输出逻辑 0。
Type	定义报警信息类型，如：HH、H、L、LL 等。
Value	定义报警极限值(应在量程范围内)。
Access	✓ 允许操作员在面板上修改报警极限值。
Hyst	每个极限值最大允许有 30% 的滞后。
Prio	定义报警信息优先级 (1~4)。

功能和功能块**Hint** 组态报警提示信息。**Mess text** 报警信息文本说明，可以使用键盘写入，也可从下拉表中选择填入。

二、功能块介绍

(一). Counter with Analog Input, CT_ANA

· 图标



1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
IN	输入信号端	CTC	输出值
RES	复位信号端	CTP	上一次的输出值
PR	基础值	OFL	进位信号
L1	报警极限值 1	SL1	违反极限值 1 时，输出 Logic-1
L2	报警极限值 2	SL2	违反极限值 2 时，输出 Logic-1

功能和功能块

2、用途

此功能块将模拟量输入信号值经线性累加后输出。

公式:

$$CTC = CTC_{n-1} + IN \times \frac{TZ}{ZB}$$

其中:

CTC: 计数器的输出值

CTC_{n-1}: 计数器前一次的输出值

IN: 计数器的输入值

TZ: 任务循环时间

ZB: 时间基数

☞ 此功能块必须运行在 **Interval tasks** 的 **Equidistant** 方式下。

3、面板

显示面板包括: 功能块名字 (**Tag Name**)、短文本说明、量称的起点与终点、工程单位、当前输出值 **CA** (**CTC** 的输出)、上一次的输出值 **CP** (**CTP** 的输出值)、基础值 **BV** (**PR** 的输入)、极限值 **L1**、**L2**。

4、面板操作

可以改变基础值和极限值 **L1**、**L2**。如果 **Reset** 有效，则允许操作面板上的 **RESET** 键，计数器复位到基础值后重新开始累加计数。

5、参数表

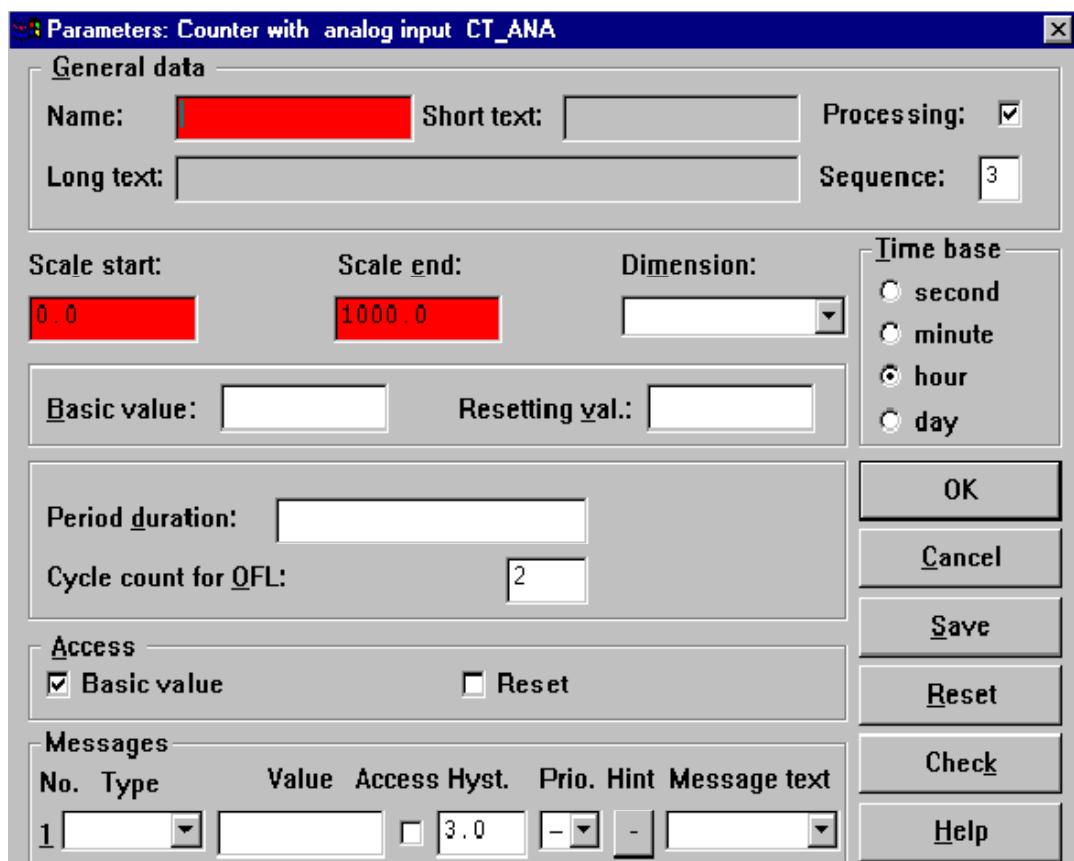
Scale start: 实际的量程起点，数据类型为 **Real**。

Scale end: 实际的量程终点，数据类型为 **Real**。

Dimension: 工程单位 (可以直接用键盘写入，也可以从下拉表中选择后填入)

Basic value: 基础值即计数器开始计数的基值 (基础值应在量程范围内)，如果不填，表示从 **0** 开始计数。

功能和功能块



复位计数器:

Resetting value

当计数器输出超过此处写入的复位值后，计数器会自动复位到基础值，然后再重新计数开始。

如果此区域不填，复位值没有响应，在 commissioning 状态下，此区域显示 0.0，并且不允许改变。

Period duration

复位时间，即在某一固定时间间隔后，计数器会自动复位；以时间格式写入，例如：T#2h。

如果此区域不填，复位时间作用无效，在 commissioning 下，此区域值不允许修改。

功能和功能块

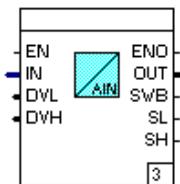
Time base: 输入值的运算时间单位。

Cycle count for OFL 每复位一次，OFL 增加 1，表示循环又开始一次。OFL 为循环次数（有效值为 1~99）。

Access

- | | |
|--------------------|--|
| Basic value | <input checked="" type="checkbox"/> 允许在面板上修改基础值。
<input type="checkbox"/> 不允许在面板上修改基础值。 |
| Reset | <input checked="" type="checkbox"/> 允许操作员使用面板进行复位操作。
<input type="checkbox"/> 不允许操作员使用面板进行复位操作。 |

(二). Analog Input Transformation, AI_TR



· 图标

1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
IN	输入信号端	SWB	与现场接线断开，端脚输出逻辑 1
DVL	输入信号低于下限量程范围时的输入值	SL	输入信号低于下限量程范围，端脚输出逻辑 1
DVH	输入信号高于上限量程范围时的输入值	SH	输入信号高于上限量程范围，端脚输出逻辑 1

2、用途

功能和功能块

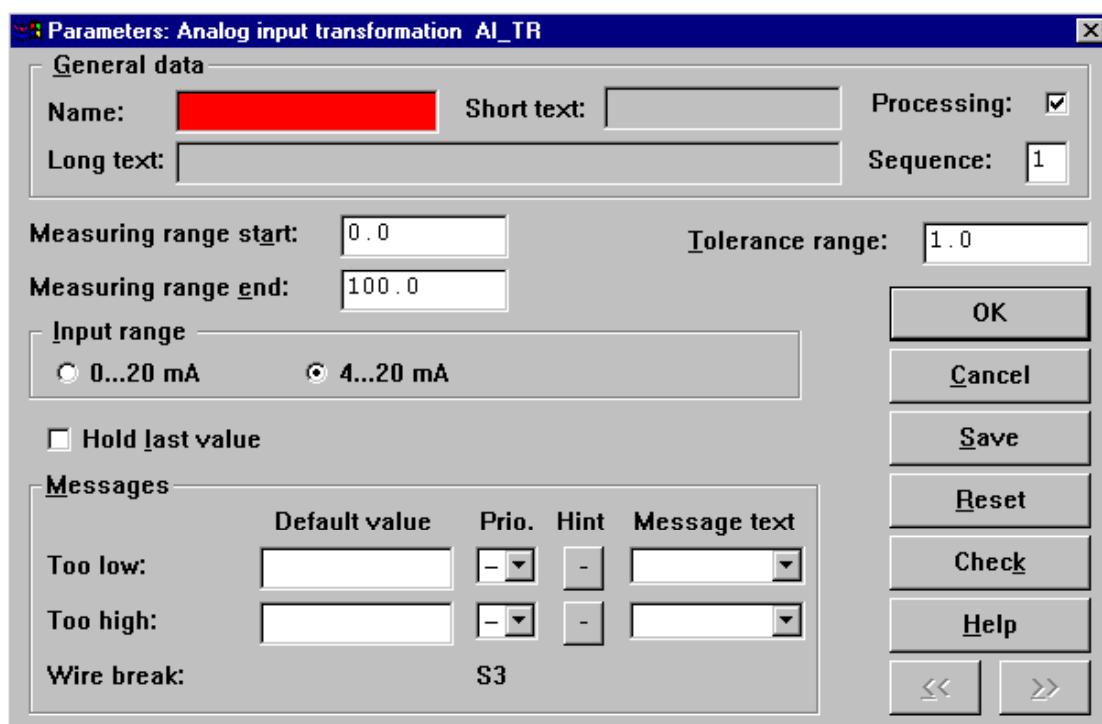
用于把来自数据类型为 **UNIT** 的模拟量输入模块的输入信号, 转换成数据类型为 **REAL** 类型的输入值; 如果模拟量输入信号低于或高于信号范围限制, 由输出端脚 **SL** 或 **SH** 输出 logic-1 表示超限报警。

3、面板

OUT 是输出信号值, 即功能块端脚 **OUT** 的输出值, **DL** 是功能块端脚 **DVL** 的值, **DH** 是功能块端脚 **DVH** 的值。

4、面板操作: 无

5、参数表



Tolerance rang : 偏离标准范围的最大容许限度, 即允许超出测量范围 0…20mA 或 4 … 20 mA 的百分比范围。
有效值为 0.0%~3.0%, 以 **REAL** 数据类型写入,
即 3.0 = 3.0%

功能和功能块

Input range: 输入信号范围，有 0~20 mA 或 4~20 mA 两种选项

Hold last value:

- 故障时以组态值为有效值，即由 **Default value** 的定义值
- 故障时保持最后值为有效值。

Default value: 定义故障时的有效值。

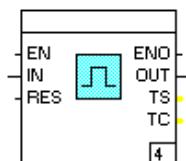
Too low: 写入值为输入信号低于 0/4 mA 对应的信号范围起点的有效值，以 REAL 数据类型写入。

Too High: 写入值为输入信号高于 20 mA 对应的信号范围终点的有效值，以 REAL 数据类型写入。

Wire break: 断线监视功能，不需要组态，仅在输入信号为 4…20 mA 时有效；如果现场设备与模块的连线出现断路(采集进来的信号 <3.2mA，输出的信号>3.8mA)，此功能块将产生一个线路断路信号，即在输出端 SWB 产生 logic1 的同时，在 DigiVis 上生成一个线路断线的系统报警信息。

(三). Monoflop， MONO_F

· 图标



功能和功能块

1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
IN	输入信号端	TS	脉冲间隔
RES	复位信号端	TC	过去的时间
		OUT	输出值

2、用途

产生脉冲输出的功能块，允许组态脉冲时间；允许用 **RESET** 复位脉冲输出信号，即将输出值为 logic-1 复位为 logic-0 输出，输入信号既可以选正脉冲触发也可以选负脉冲触发。

3、面板

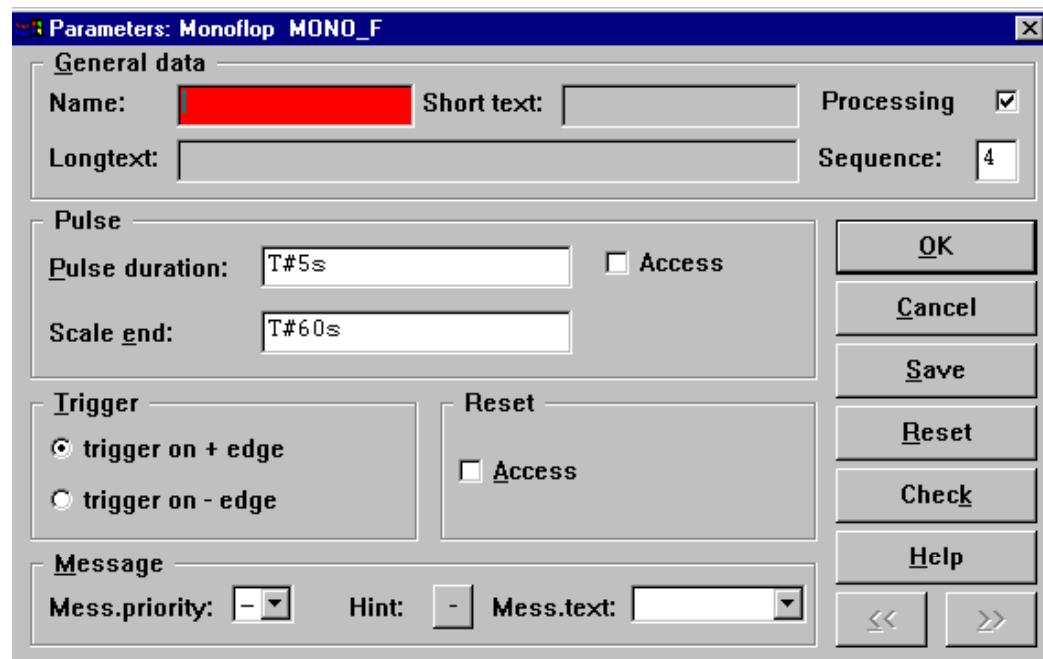
标签名，Short text，脉冲时间 DT（对应功能块的输出端脚 TS），过去的时间 TC（对应功能块的输出端脚 TC），动态棒图，复位键 **RESET**。

4、面板操作

- 在定义的范围内改变脉冲时间
- 控制复位键 **Reset**

5、参数表

功能和功能块

**Pulse**

Pulse duration: 脉冲时间；以时间格式写入，如 T#5m3s。

Access:

✓ 允许操作员在面板上改变脉冲时间。

└ 不允许操作员在面板上改变脉冲时间。

Scale end:

画面显示时某一段范围的结束点，以时间格式写入。

Trigger

Trigger on +edge: ⊕ 正边缘触发

Trigger on -edge : ⊖ 负边缘触发

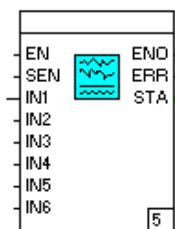
Reset

Access : ✓ 允许操作员在面板上控制 Reset 键

└ 不允许操作员在面板上控制 Reset 键

(四). Trend Acquisition, TREND—趋势归档功能块

· 图标:



1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
SEN	当输入为逻辑 1 时，归档方式为“Ready”方式	ERR	输出逻辑 1 时，表示功能块工作在错误方式
IN 1—6	输入信号端	STA	出错码

2、用途

每个操作员站上最多允许组态 42 幅趋势画面，每幅趋势画面中最多允许组态 6 个变量的趋势曲线，那么每个操作员站上最多允许组态 252 条趋势曲线。

此功能块用于操作员站趋势画面中变量数据的采集，为降低操作员站的负荷，在操作员站上的每一幅趋势画面，应该对应过程站中的一个趋势采集功能块组态。

所有数据类型的变量值均可以直接作为趋势归档功能块的输入值。

对归档功能块中的每一个输入信号来说，它最近的 200 个带有时间标记的值会存储在缓冲器中(即 200×6 输入信号 + 200×1 时间标记 + 200 状态)，当归档有效时，如果缓冲器中的值超出其安全阈值时，所有的采集值将会被传输到长期归档中去；我们可以使用 DigiBrowsers 软件查看长期归档文件。

如果一幅趋势画面的归档方式设置为“ready”方式，那么 DigiVis 中趋势归档的起

功能和功能块

动、停止取决于归档功能块的输入端 SEN 的输入值， DigiVis 的归档设置将不起作用。

趋势采集功能块为 DigiVis 上的短期归档趋势画面提供数据，当 DigiVis 启动后，所有归档变量的采集值从相应的趋势归档功能块中读出，并存放在短期归档数据库中 (即保存在 DigiVis-PC 机的硬盘上)，一秒钟可以归档最近的 30 个记录，当退出 DigiVis 时，

趋势画面的短期归档数据不做保存。

DigiVis-PC 机在短期归档时所需占用计算机硬盘的空间由工程师站自动计算出来：

计算公式如下

$$SHD = SR \cdot \frac{Ad}{Tz \cdot IU}$$

SHD: DigiVis-PC 短期归档时所需占用的硬盘空间

SR: 采集变量的字节数 (尺寸)，即 Record size

Ad: 归档间隔

Tz: 项目树中趋势归档功能块所在任务的循环时间

IU: 扫描系数 (Scan-down factor)

3、趋势画面

每一个趋势采集功能块对应操作员站上的一幅趋势画面，趋势画面包括数值区、图形区与操作区。

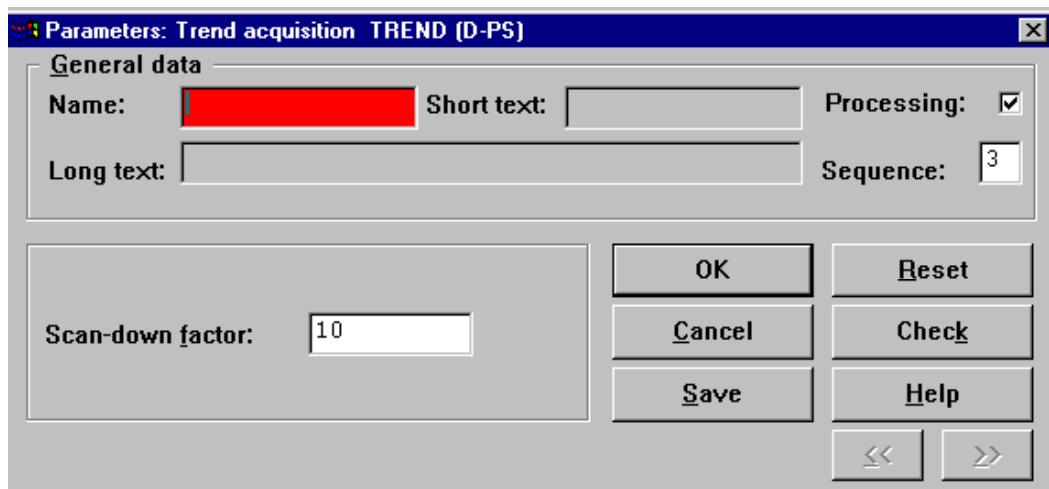
4、趋势画面操作控制

包括：

- 调历史趋势
- 某一个变量趋势曲线的隐藏与显现
- 修改变量的量程范围
- 改变变量的显示颜色与线条形状
- 改变趋势画面的 X 轴的范围
- 调某一个变量的控制面板

5、参数表

功能和功能块



Scan—down factor: 扫描系数，有效值为 1~99，用于归档空间的计算。

(五). Continuous Controller

用于 PID 控制运算的连续控制器功能块，能产生一个跟踪设定值的连续输出变量 OUT 控制现场的调节阀。

Freelance 2000 控制系统包括三种类型的 PID 调节功能块，即：C_CS 控制器；C_CU 控制器；C_CR 控制器。

其中：

C_CS 控制器可以完成一个标准的 PID 调节运算，但不允许通过外部输入改变其控制状态。

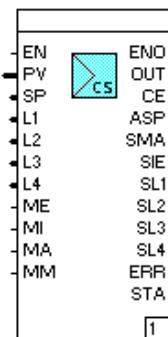
C_CU 控制器可以完成一个复杂的 PID 调节运算，并允许通过外部输入值改变其控制器状态。

C_CR 是比率控制器，比率值允许外设定或内设定。

以 C_CS 为例介绍连续控制器功能块

功能和功能块

· 图标



1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
PV	过程值	OUT	输出值
SP	设定值	CE	偏差值
PR	基础值	ASP	设定值是否为有效状态信号
L1	报警极限值 1	SL1	违反极限值 1 时，输出 Logic-1
L2	报警极限值 2	SL2	违反极限值 2 时，输出 Logic-1
L3	报警极限值 3	SL3	违反极限值 3 时，输出 Logic-1
L4	报警极限值 4	SL4	违反极限值 4 时，输出 Logic-1
ME	此端脚为逻辑 1 时，功能块工作方式为外设定方式	SIE	输出逻辑 0，为内设定控制方式 输出逻辑 1，为外设定控制方式
MI	此端脚为逻辑 1 时，功能块工作方式为内设定方式	SMA	输出逻辑 0，为手动控制方式 输出逻辑 1，为自动控制方式

功能和功能块

MM	此端脚为逻辑 1 时，功能块工作方式为手动方式	ERR	输出逻辑 1，表示功能块工作在出错方式。
MA	此端脚为逻辑 1 时，功能块工作方式为自动方式	STA	出错码

2、用途

所有的控制器都包括一个输入变量 **PV**，**PV** 作为被控制变量，在任何时候都应该尽可能的与设定值 **SP** 接近，我们可以通过调节控制偏差 **CE** ($CE = SP - PV$) 来实现，即控制器通过输出变量 **OUT** 控制设备，尽可能的消除偏差 **CE**。

设定值 **SP** 允许内给定或外给定。可以由功能块块参数设置，也可以由功能块的输入端脚 **MI** (设定方式—内部)与 **ME** (设定方式—外部)决定，同时由功能块的输出端脚 **SIE** 响应现在的设定值给定方式。如果 **MI** 与 **ME** 同时为逻辑—1，内部设定优先级高于外部设定优先级，功能块工作于内设定方式。

功能块的工作方式允许为手动或自动工作方式 (**MM/MA**)，可以由功能块块参数设置，也可以由功能块的输入端脚 **MM**(工作方式—手动)与 **MA**(工作方式—自动)决定，同时由输出端脚 **SMA** 显示功能块当前的工作方式。如果 **MM** 与 **MA** 同时为逻辑—1，手动优先

级高于自动，功能块工作于手动方式。

由下表给出工作方式与设定方式的响应关系表

In put		Output
MM 手动	MA 自动	SMA 手动/自动
0	1	1
1	1	0
1	0	0

In put		Output
MI 内设定	ME 外设定	SIE 内设定/外设 定
0	1	1
1	1	0
1	0	0

功能块最多允许设置四个报警极限，极限值可以由功能块参数表设置，也可以由功能块输入端脚 **L1—L4** 接入。当输出值超出设置的报警极限值后，由 **SL1—SL4** 输出逻辑 1 响应。

当功能块出错后，输出端脚 **ERR** 输出逻辑 1，同时由输出端脚 **STA** 给出出错码。

功能和功能块

STA	Meaning
0	没有错误
1	输入错误(输入信号超出信号范围)
3	内部出错(范围 range \leq 0)
9	小数点位数过多, 执行校正
10	小数点位数过多, 校正失败

3、面板

标签名, **Short text**, 量程范围和工程单位, 设定值(对应于功能块的端脚 **SP**)、过程值 **PV** (对应于功能块的端脚 **PV**)、输出值 **OUT** (对应于功能块的端脚 **OUT**) 的数字值指示和棒图显示, 设定值与过程值的棒图显示位于左上方; 输出棒图显示位于右上方。**L1** 至 **L4** 为报警极限指示值。

4、面板控制

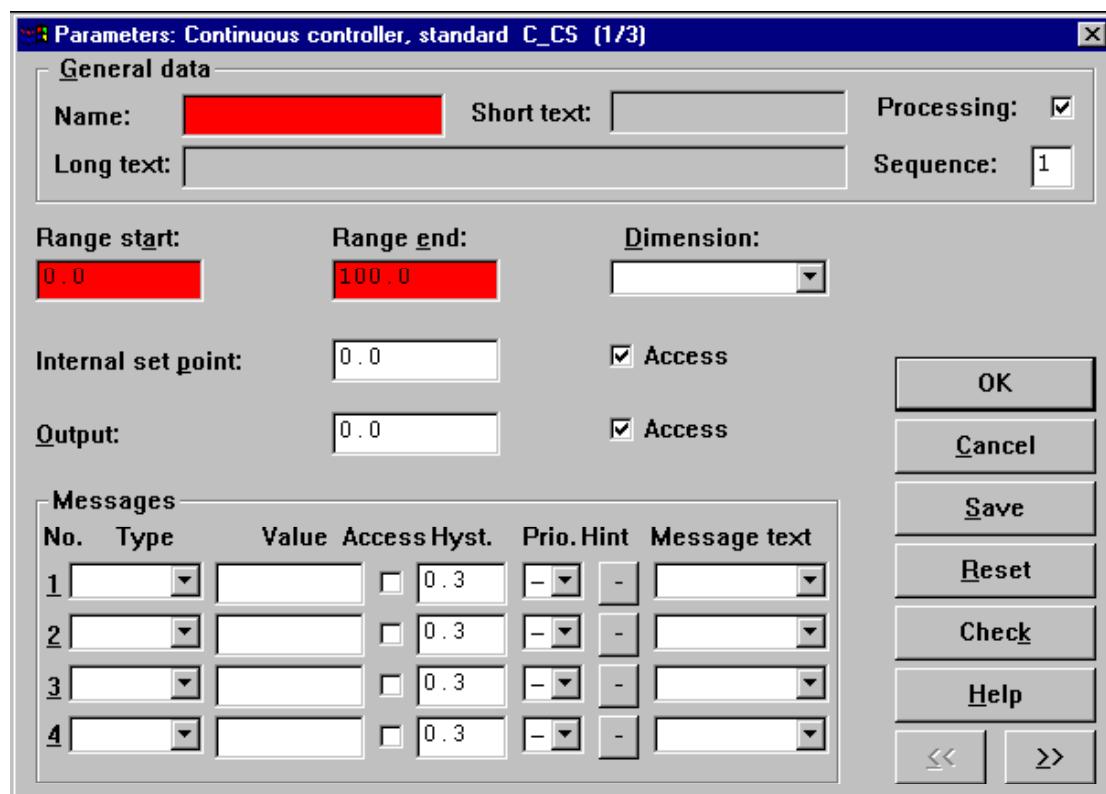
- 允许改变控制方式: 手动/自动间转换。
- 允许在手动方式改变输出值。
- 使用 **INT/EXT** 按键, 改变设定值 **SP** 的设定方式。
- 修改 **L1—L4** 的报警极限值。
- 确认报警信息

5、参数表

C_CS 功能块包括三张组态参数表。

表 1/3:

功能和功能块



Range start: 量程的起点 (REAL 格式)

Range end: 量程的终点 (REAL 格式)

Dimension: 工程单位

Internal set point: 内部设定值

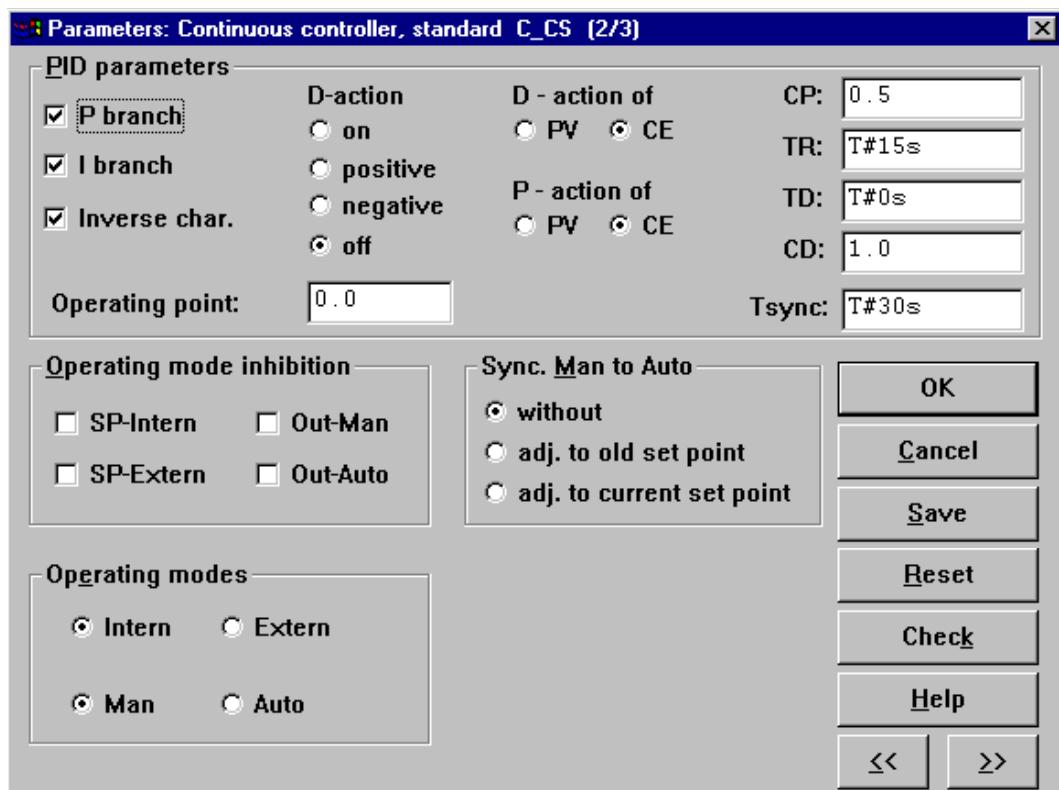
- Access: 允许操作员在操作员站上改变内部设定值
 不允许操作员在操作员站上改变内部设定值

Output: 输出值

- Access: 允许手动方式时在操作员站上改变输出值
 不允许手动方式时在操作员站上改变输出值

功能和功能块

表 2/3:

**PID parameters (PID 参数)**

- P branch 比例运算有效
- I branch 积分运算有效

D — action

- | | |
|----------|---------|
| on | 微分运算有效 |
| positive | 正微分运算有效 |
| negative | 反微分运算有效 |
| off | 没有微分作用 |

D — action of

- | | |
|----|----------|
| PV | 微分作用于过程值 |
| CE | 微分作用于偏差值 |

P—action of

PV	比例作用于过程值
CE	比例作用于偏差值

Derivative action

微分运算=CD x D, 其中 CD 为微分作用系数,
范围为 $0.0 \leqslant CD \leqslant 20.0$, 以 Real 类型值写入

Controller Parameters

CP: 比例修正值, 以 Real 数据类型写入,
范围 $0.0 \leqslant CP \leqslant 1000.0$

TR: 积分稳定作用时间 TR, 以时间格式写入,
范围 $TR \geqslant 0ms$

TD: 比率时间 (Rate time), 以时间格式写入,
范围 $TD \geqslant 0ms$

Tsync: PT1 动作的稳定时间, 时间类型, $Tsync \geqslant 0ms$
PT1 动作指的是

- 无积分运算时从手动切换到自动
- 无积分运算时比例系数 KP 平滑变化
- 依据组态要求, PI 到 P 的转换

Inverse char ✓ 作用于反偏差 CE

Operating point 仅在没有积分运算时需要组态
静态偏差 CE 不为 0 时的输出值的百分数, 以 Real 格式
写入。

Sync. MAN to AUTO

从手动切换到自动时, 为了避免对设定值 SP
产生冲突, 有以下三种选择:

▪ Without : 设定值 SP 保持不变

▪ adjust to old set point: 在手动方式时设定值 SP 跟踪 PV 值; 在自动方式时设定
值按照某一个预定义的斜度变为原 SP 值。

功能和功能块

- **adjust to current set point:** 在手动方式时设定值 SP 跟踪 PV 值；在自动方式时 SP 保持当前的内部设定值。

Operating mode inhibition

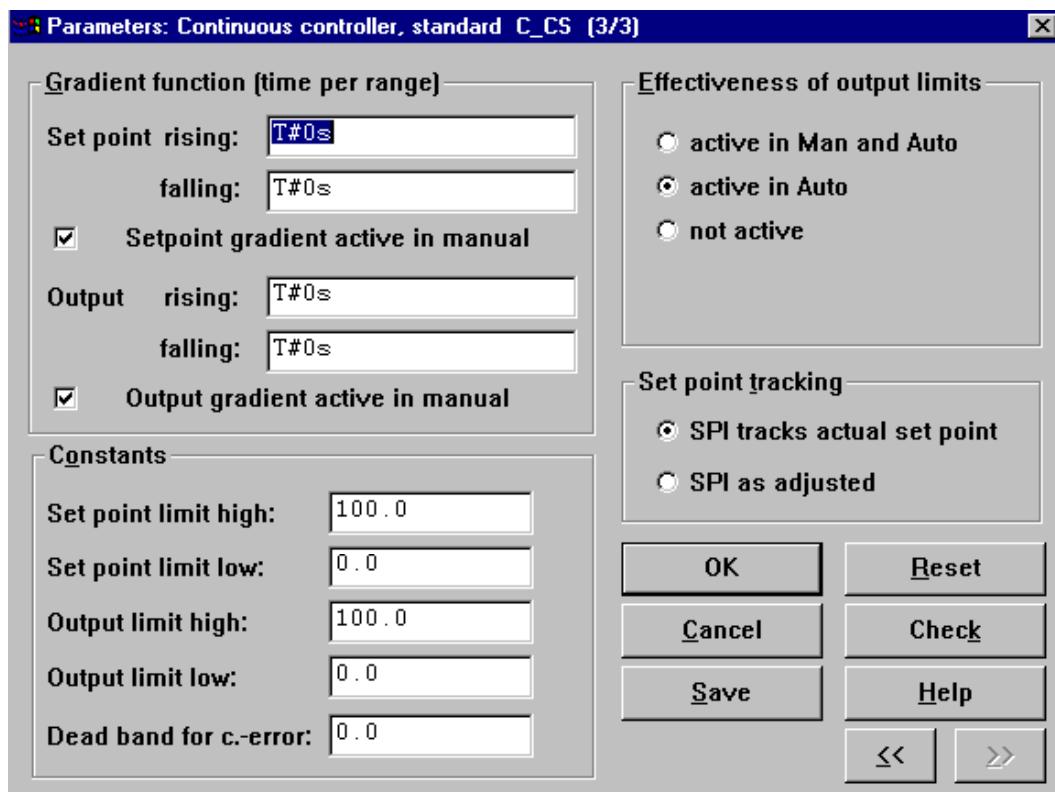
SP—Intern	禁止内给定设定方式
SP—Extern	禁止外给定设定方式
Out—Man	禁止手动工作方式
Out—Auto	禁止自动工作方式

Operation Mode

Intern	控制器起动时工作于内设定方式
Extern	控制器起动时工作于外设定方式
Man	控制器起动时工作于手动工作方式
Auto	控制器起动时工作于自动工作方式

表 3/3:

功能和功能块

**Gradient function (time per span)****Set point rising**

面板上设定值的指示棒从某一低点到某一高点的上升时间，以时间类型写入

Set point Falling

面板上设定值的指示棒从某一高点到某一低点的下降时间，以时间类型写入

set point gradient active in manual

✓ 面板上设定值指示棒的上升时间与下降时间在手动自动工作方式都有效。

└ 面板上设定值指示棒的上升时间与下降时间在手动工作方式时有效。

Output rising

面板上输出值的指示棒图从某一低点到某一高点的上升时间，以时间类型写入

功能和功能块

Output Falling

面板上输出值的指示棒图从某一高点到某一低点的下降时间，以时间类型写入

output gradient active in manual

- ✓ 面板上输出值的上升时间与下降时间设置在手动、自动工作方式都有效。
- | 面板上输出值的上升时间与下降时间设置在手动工作方式时有效。

Constants:

Set point limit high

设定值 SP 的高限值，以 Real 类型写入

Set point limit low

设定值 SP 的低限值，以 Real 类型写入

Output limit high (OH)

输出值 OUT 的高限值，以 Real 类型写入

Output limit low (OL)

输出值 OUT 的低限值，以 Real 类型写入

Dead band for CE

CE 的不工作区域，即偏差 CE 的死区时间，以 REAL 类型写入。

Effectiveness of output limits

Active in Man and Auto

无论在手动方式还是自动方式，输出变量 OUT 均受到 OH 和 OL (高限与低限) 的限制

active in Auto

输出变量 OUT 仅在自动方式时受到 OH 与 OL 的限制

not active

输出变量 OUT 没有限制

Set point tracking

SPI tracks actual set point

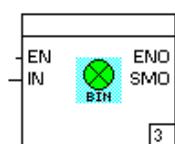
在外设定方式时内设定跟踪外设定

SPI as adjusted

内设定不改变

6. Binary Monitoring, M_BIN

· 图标



功能和功能块

1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时，表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
IN	输入信号值	SMO	输出逻辑 1，表示响应监视功能

2、用途

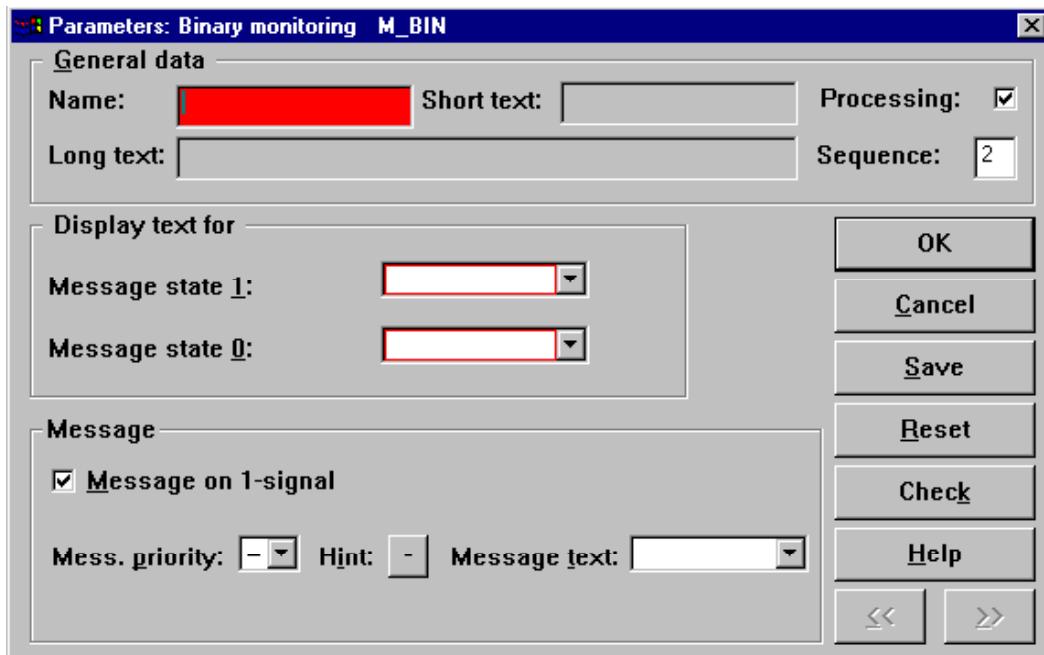
用途是监视来自现场的一个数字量输入值的状态。

3、面板

标签名，Short text，工作状态的文本说明，此面板是一个 1/4 小面板。

4、面板操作：无

5、参数表

**Display text for**

Message state 1: 输入为逻辑-1 时的状态文字

Message state 0: 输入为逻辑-0 时的状态文字

功能和功能块

Message

Message on 1—signal:

✓ 表示 IN 为 0 时，输出管脚 SMO 为 0，IN 为 1 时，输出管脚 SMO 为 1。

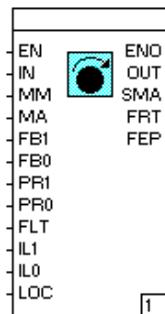
□ 表示 IN 为 0 时，输出管脚 SMO 为 1，IN 为 1 时，输出管脚 SMO 为 0。

Message priority: 信息优先级 1_5，如无信息组态，输入“—”。

Hint: 信息提示文字

Message text: 信息文本说明，可直接输入或从选择窗选中。

7. Individual Drive Function for Unidirectional Units, IDF-1



· 图标

1、输入/输出端脚说明

输入端脚	输入端脚说明	输出端脚	输出端脚说明
EN	当其输入为 Logic_1 时表示此功能块允许执行	ENO	输出值为 Logic_1，表示此功能块处于执行状态
IN	输入信号	OUT	输出指令，用于控制电机或阀的开关
MM	手动工作方式控制信号	SMA	操作方式状态指示：逻辑_1 表示工作在自动方式；逻辑_0 表示工作在手动方式
MA	自动工作方式控制信号	FRT	输出为逻辑_1 时，表示运行时间错误

功能和功能块

FB1	结束位置 1 的确认信号	FEP	输出为逻辑_1 时，表示结束位置与控制指令不符，是结束位置错误
FB0	结束位置 0 的确认信号		
PR1	安全干预 1		
PR0	安全干预 0		
FLT	故障		
IL1	禁止输入信号 1		
IL0	禁止输入信号 0		
LOC	就地干预		

2、用途

此功能块是一个输出单一控制指令，控制单一方向电机或电磁阀设备开关的功能块。手动控制方式 MM 和自动控制方式 MA 均有效；手动控制方式和自动控制方式的优先级取决于 MM 和 MA 的输入值，当两者均为 Logic-0 时，表示可以在手动控制方式和自动控制方式之间选择，如果两者都为 Logic-1 时，手动控制方式优先级高于自动控制方式优先级。

控制输出指令的最终输出值取决于输入信号、安全干预、禁止输入信号 0 和 1、就地干预等信号。当控制命令改变时，同时开始监视结束位置反馈信号是否已到达应有的结束位置，监视时间即运行时间(结束位置到达时间)在面板上有时间与报警指示。反馈信号可以由外部给定(即反馈变量 FB0 与 FB1 有效)或内部给定。如果运行时间超出给定值，会在操作员站上产生运行时间错误报警。

如果没有控制输出命令而设备离开某种结束状态，就会在操作员站上产生一个错误信号(即当电机运行或电磁阀处于某种位置时，没有控制命令改变它时，它不能进入其它状态)。结束位置的监视不受运行时间的影响。

禁止输入信号 0 和 1

禁止输入信号 0 和 1 在手动与自动方式都有效；控制指令的输出由 IL0 与 IL1 预先控制。

安全干预

如果 PR0 与 PR1 同时为 Logic-1 时，PR0 的优先级高于 PR1。

就地干预

功能和功能块

如果 LOC 为 Logic-1 输入时，表示就地控制有效，即电机与电磁阀从一个就地的变送器接收控制信号。此时功能块保持它原有的操作方式，它的输出端 OUT 跟踪结束位置输入端(FB0 和 FB1)。

故障

FLT 故障信号会取消控制指令信号，并将功能块的工作方式切换为手动方式，接着由参数表中的“Reaction after trouble” 定义其响应信息。

3、面板

标签名、Short text、结束位置的说明文字（如 ON, OFF），激活的结束位置背景色为黄色，未激活状态背景色为灰色；当组态了禁止控制命令(IL1 与 IL0)后，在相应的结束位置就不会有激活状态，其背景色总是灰色。

RT 表示运行时间，M 表示手动方式，A 表示自动方式。

依据信号的变化，在面板上会有如下信息报警：

- 输入信号故障
- 运行时间超时
- 没有控制指令而改变结束位置
- 安全干预信号
- 就地干预信号

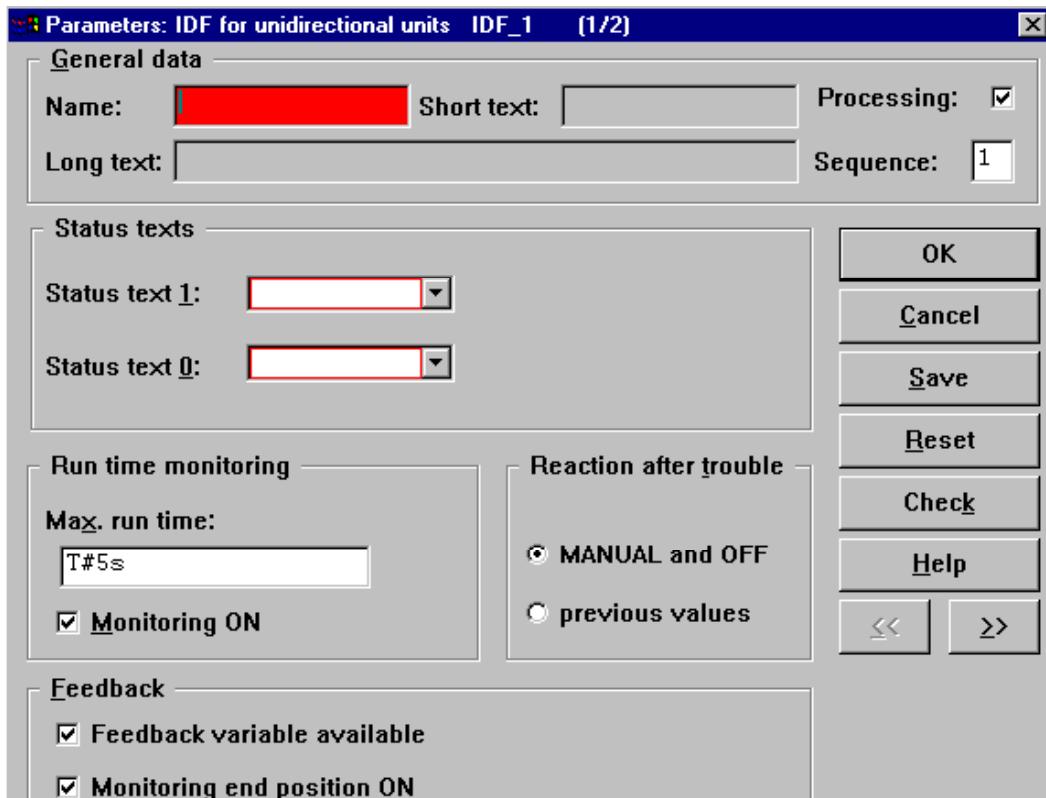
4、面板操作

改变手动 (M) 和自动 (A) 工作方式，在手动方式下，用按键 1 和 0 控制电机的开和关。

5、参数表

功能和功能块

(表 1/2) :

**Status texts:**

- status text 1: 1 结束位置状态说明文字
 status text 0: 0 结束位置状态说明文字

Run time monitoring:

- Max. run time : 以时间格式写入, 如 T#2ms
 Monitoring on : ✓ 监视运行时间有效
 □ 监视运行时间无效

Reaction after trouble:

- Manual and off : ⊕ 当接收到故障信号时, 此功能块改变为手动工作方式, 由输出端 OUT 输出控制命令 0

功能和功能块

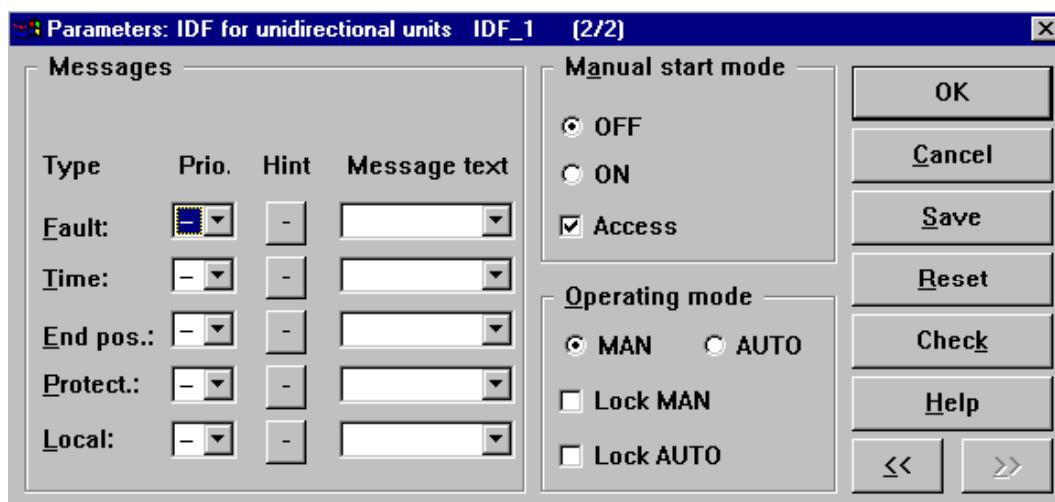
Previous values : 当接收到故障信号时，此功能块工作方式不变，并保持故障前的输出值不变。

Feedback :

Feedback variable available: 允许反馈结束位置 FB0 和 FB1
 不允许反馈结束位置信号 FB0 和 FB1

monitoring end position ON: 监示结束位置
 不监示结束位置

(表 2/2) :

**Manual start mode:**

此选项为功能块在手动时的起动方式或无外部控制输入时的起动方式

OFF: 控制端脚 OUT 输出 logic-0
 ON: 控制端脚 OUT 输出 logic-1

Access: 手动方式时允许在操作员站的面板上改变输出控制
 不允许在操作员站的面板上改变输出控制

Operating mode:

功能和功能块

AUTO: 工作在自动方式
MAN: 工作在手动方式

Lock MAN: 不允许转换到手动工作方式
 允许转换到手动工作方式

Lock AUTO: 不允许转换到自动工作方式
 允许转换到自动工作方式

Control IT AC800F 用户培训资料

Control Build F 项目树建立

目录

1. 概述	2
2. 参考资料	2
3. 缩写及术语	2
4. 项目树建立任务说明	3
5. 准备工作:.....	4
6. 建立组态级:	5
7. 建立 UFB 级 资源.....	7
8. 建立 过程站资源	8
9. 建立操作员站资源;	11
10. 建立 OPC 网关站资源.....	12
11. 建立过程站任务及程序对象	13
12. 附件:	17

Type des.	Training Document	Part no.			
Prep.	ATCE/Peng Cao	2003-3-12	Doc. kind Title	Control IT AC800F CBF V7.1 Training	No. of p. 18
Appr.	ATCE/Peng Cao	2003-03		AC800F Control Build F Software	
Resp. dept.	ABB CHINA ATCE			V7.1 Project Tree User Guide	
ABB	ABB Automation Technology Products ATCE	Doc. no.	Lang. CN	Rev. ind. 0	Page 1

1. 概述

- 该文档描述项目树建立的基本操作指导;
- 该文档为培训教材的辅助操作练习资料;
- 适用于工程技术人员培训学习的辅助参考资料,同时也是软件包使用的操作指导;

2. 参考资料

编号	引用文档编号	文档名称
[1]	3BDD012560R0103	Control Build F V7.1 System Configuration
[2]	CBF V7.1	Control Build F V7.1
[3]		
[4]		
[5]		

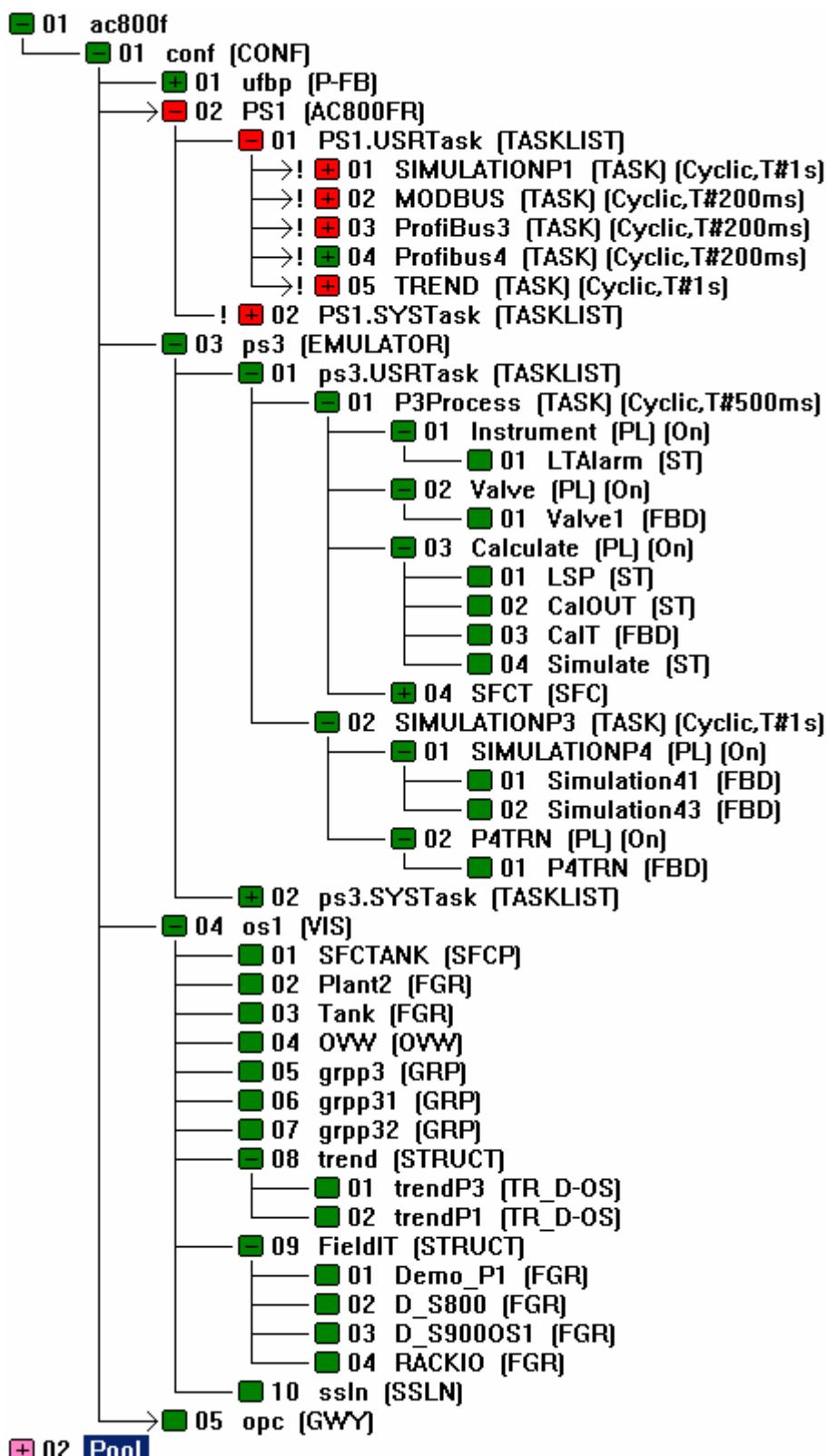
3. 缩写及术语

在我们文档中将使用下列缩写及名词:

缩写及名词	定义
CBF	Control Build F 软件

4. 项目树建立任务说明

项目树建立是CBF系统编程的第一步工作,培训程序的项目树最终结构如下:

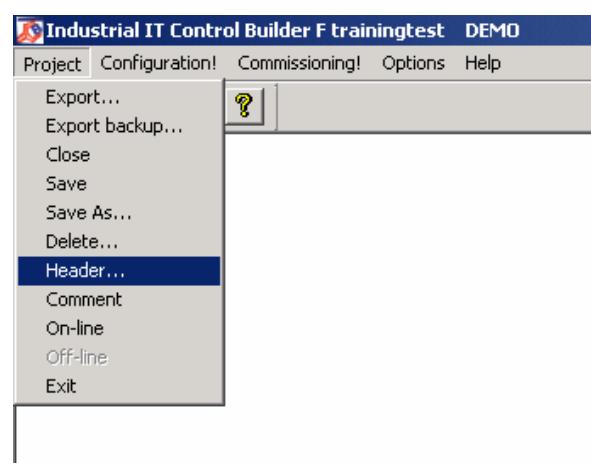


我们要建立下列内容到项目树中：

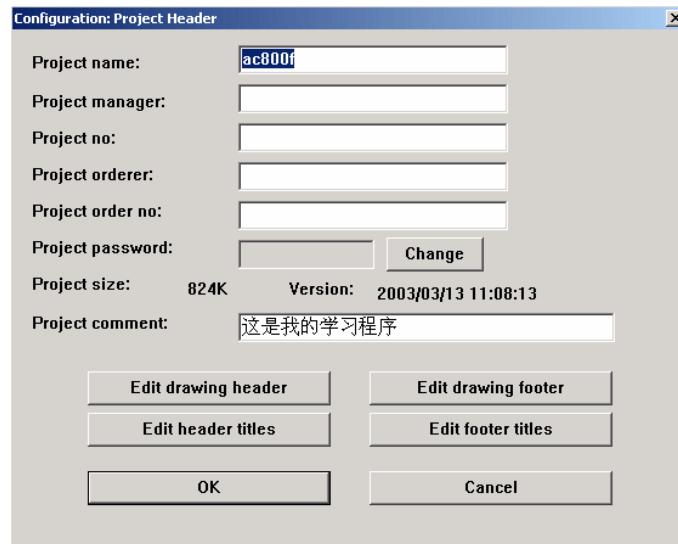
- 系统资源：
 - AC800F 冗余控制器资源;
 - AC800F 软控制器资源;
 - OS 操作员站资源;
 - OPC 网关站资源;
 - UFB 用户自定义资源;
- 系统对象：
 - 过程站:
 - 程序列表PL;
 - SFC 程序;
 - 编程语言: FBD,LD,ST;
- 操作员站:
 - 总貌显示;
 - 组显示;
 - 趋势显示;
 - 图形显示;
 - SFC显示;
 - SSLN 记录显示;
 - 结构接点;

5. 准备工作：

1. 打开新建立的项目文件: trainingtest.pro;
2. 修改项目文件基本信息;
3. 选择“project”菜单项;
选择“Header...”选项;



4. 出现项目信息对话框:

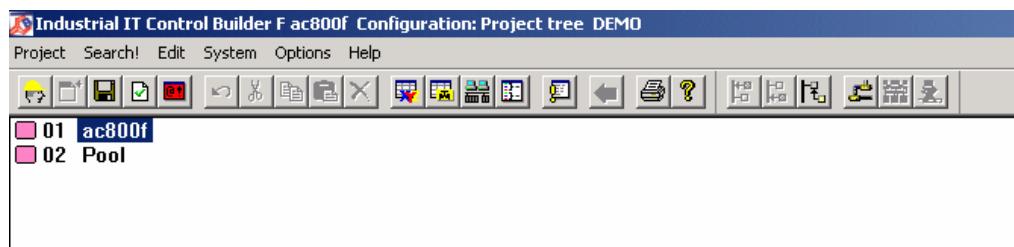


选择项目名称:修改项目名称为ac800f;
注意:体会项目文件名称与项目名称的区别.
选择"OK"

5. 选择"Configuration!"菜单项,进入组态方式;

6. 建立组态级:

1. 确认处于组态方式:

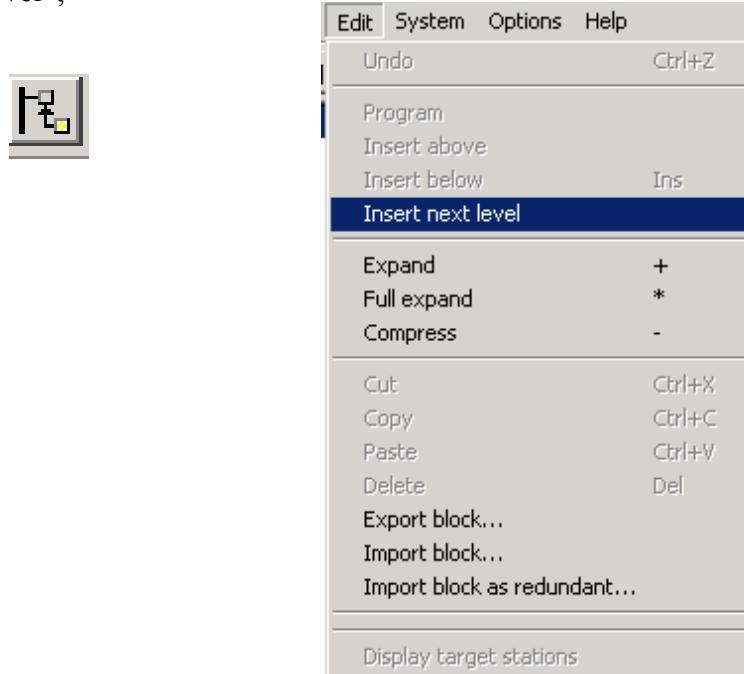


01 ac800f: 表示全部项目级,所有项目程序内容将置于该资源下;
02 pool:暂存项目程序临时或未经过检查的程序内容;

2. 选择“01 ac800f”,选择插入下一级工具钮

或选择”Edit”菜单项;

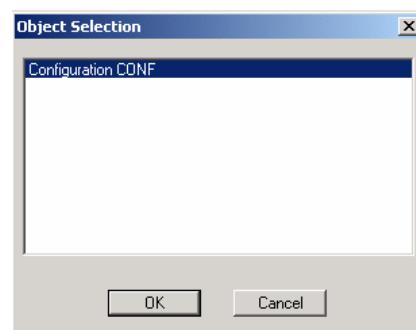
选择”Insert next level”;



3. 出现对象选择对话框;

选择”Configuration CONF”对象;

选择”OK”



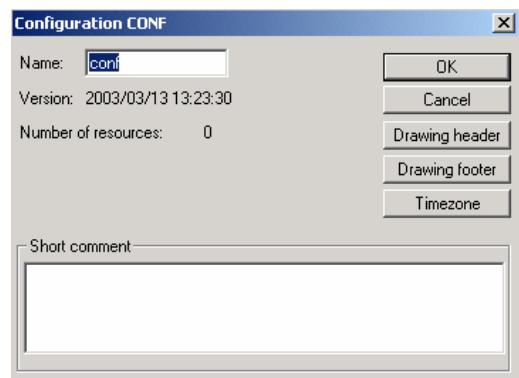
4. 出现CONF 配置对话框:

输入CONF 名称:conf;

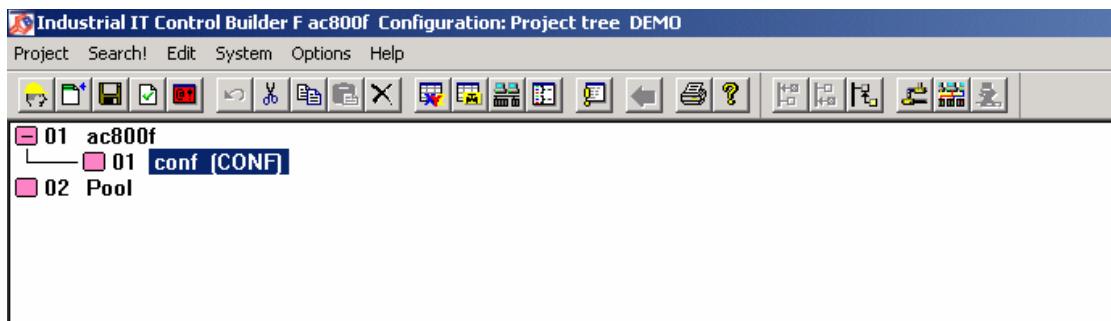
点击:”Timezone”按钮,检查时区配置是否正确;

点击”OK”退出;

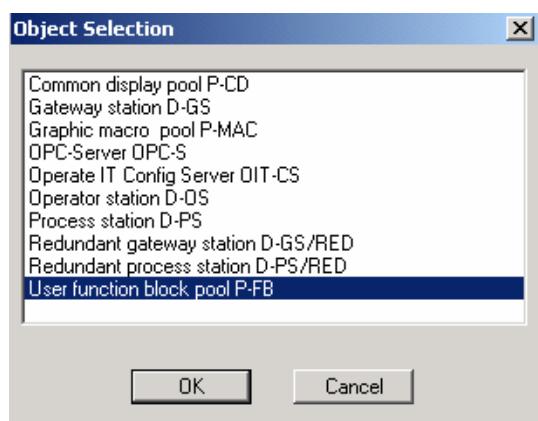
完成CONF 级建立工作



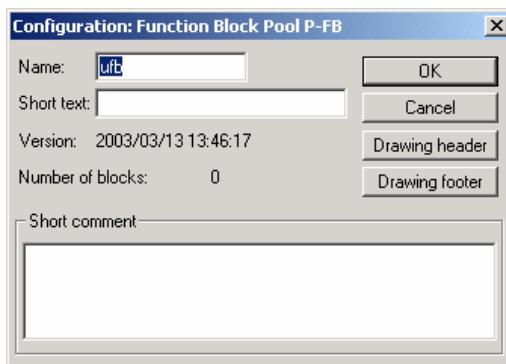
7. 建立 UFB 级 资源



1. 选择 01 conf (CONF) 项目树对象;
2. 选择”插入下一级”工具条按钮;
3. 出现资源选择对话框:

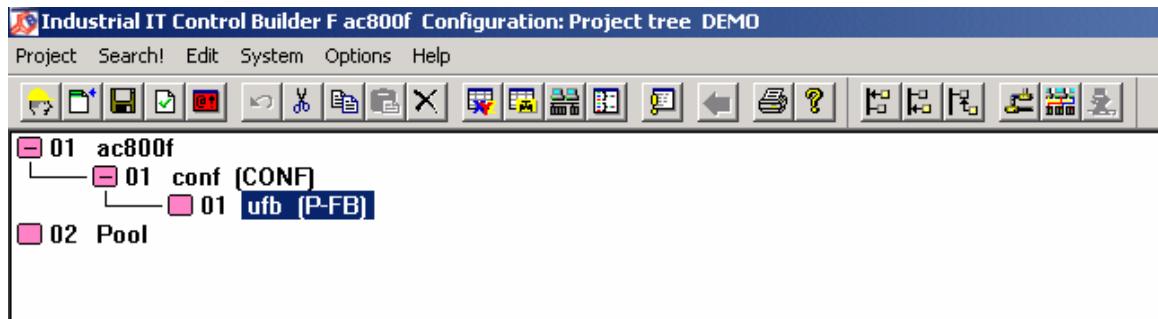


4. 选择”User function block pool P-FB” 选项;
5. 出现UFB 配置对话框:

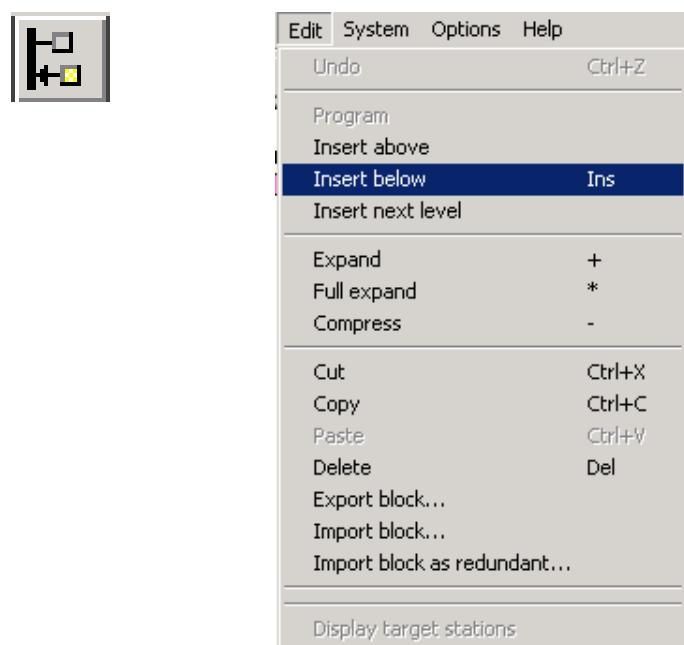


6. 输入资源名称为:ufb;
7. 选择”OK”

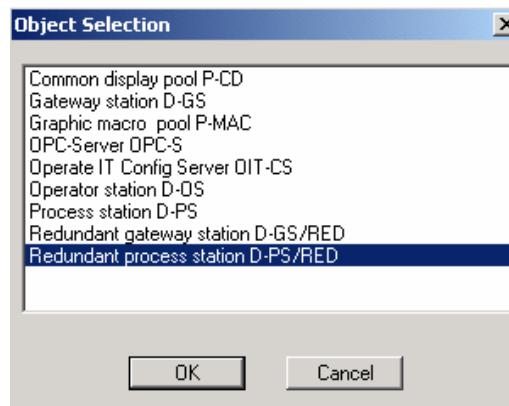
8. 建立过程站资源



1. 选择 01 ufb (P-FB) 对象;
2. 选择 插入下一个工具条按钮,或菜单选项;

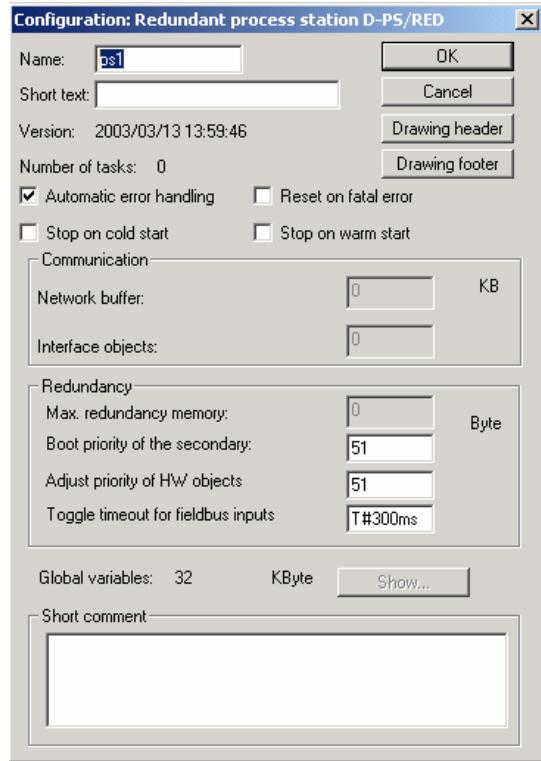


3. 出现资源选择对话框:



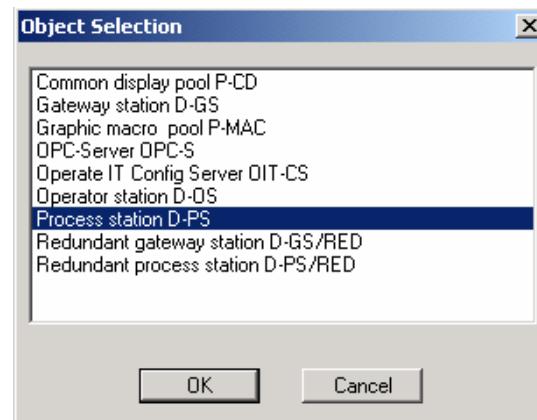
选择“Redundant process station D-PS/RED”冗余过程站资源;
选择“OK”

4. 出现资源组态配置对话框:



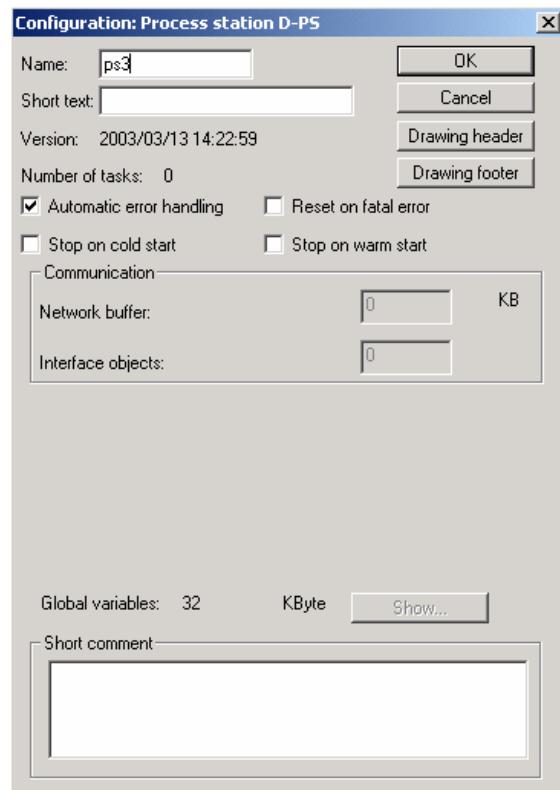
输入资源名称:ps1;
熟悉其他选项设置含义;
按”OK”确认;

5. 继续选择”插入下一个”;
6. 出现资源选择对话框:



选择 Process Station (D-PS) 非冗余过程站资源;
按”OK”确认;

7. 出现资源组态配置对话框

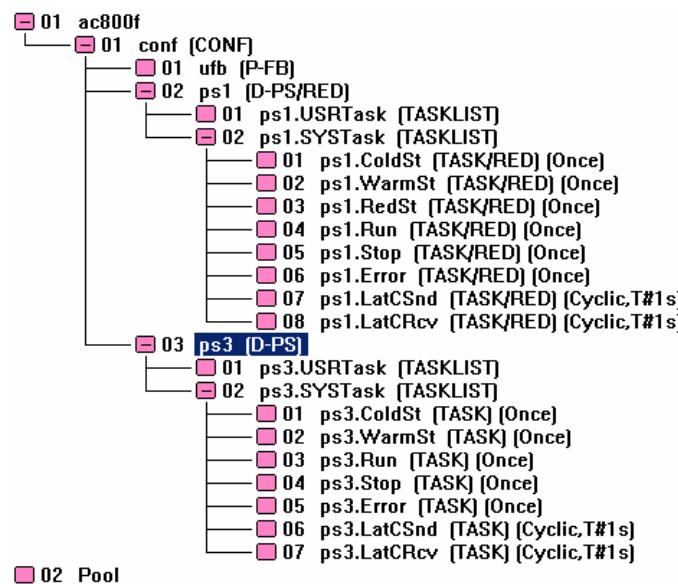


输入资源名称: ps3;

注意其他选项的内容及含义;

比较与冗余过程站不同之处;

结束过程站资源建立之后项目树为:

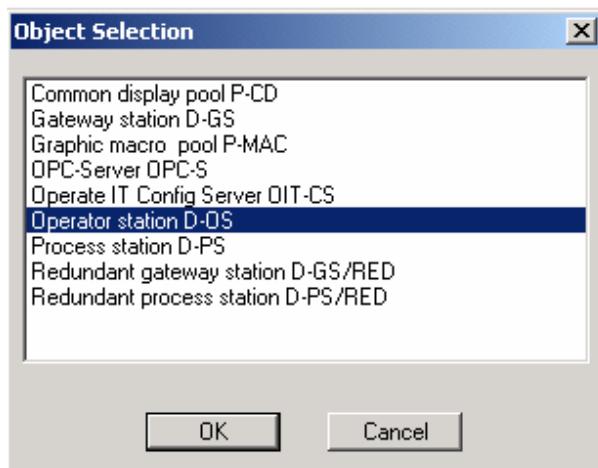


熟悉系统任务级内容.



9. 建立操作员站资源;

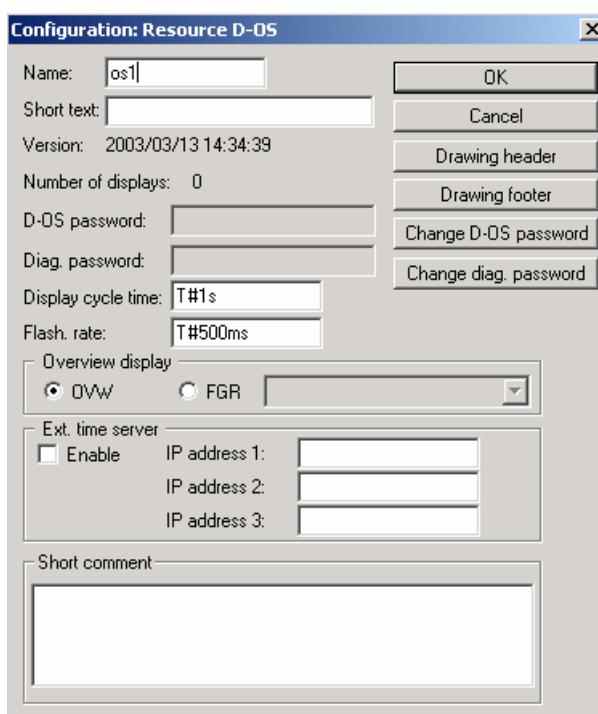
1. 选择“01 conf (CONF)”对象;
2. 选择”插入下一级”操作;
3. 出现资源选择对话框:



选择”Operator station D-OS” 资源;

选择”OK”确认;

4. 出现资源配置对话框:



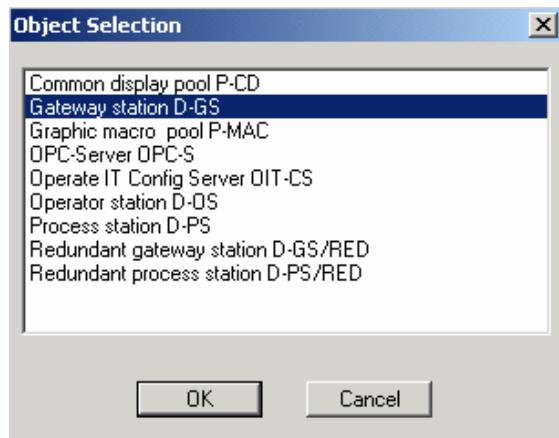
输入资源名称:os1;

熟悉其他选项的含义;

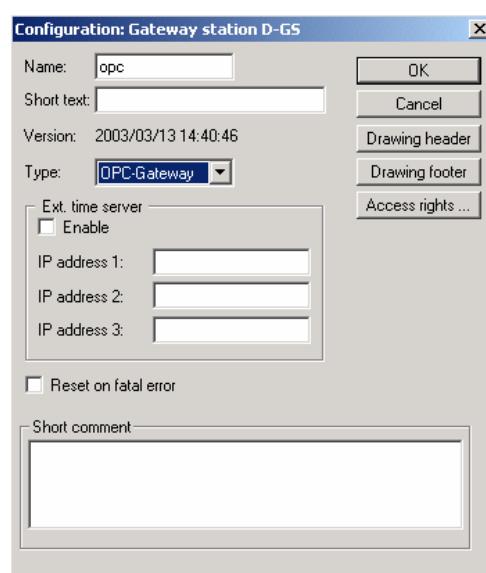
选择”OK”按钮;

10. 建立 OPC 网关站资源

1. 选择“01 conf(CONF)”对象；
2. 选择“插入下一级”操作；
3. 出现资源选择对话框：

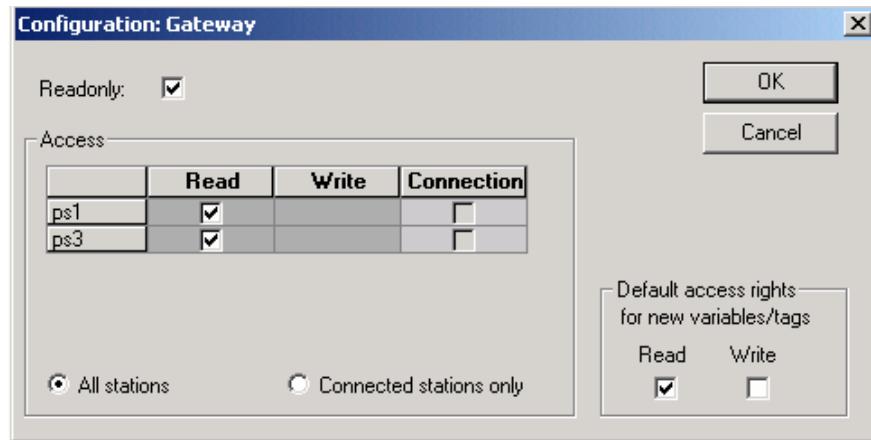


- 选择“Gateway station D-GS”；
选择“OK”；
4. 出现资源组态对话框：



- 输入资源名称为：OPC；
选择“Type”为：“OPC-Gateway”；
选择“Access rights...”

5. 出现存取权限对话框组态;



选择 " Readonly" 选项,所有 OPC 数据仅能读;

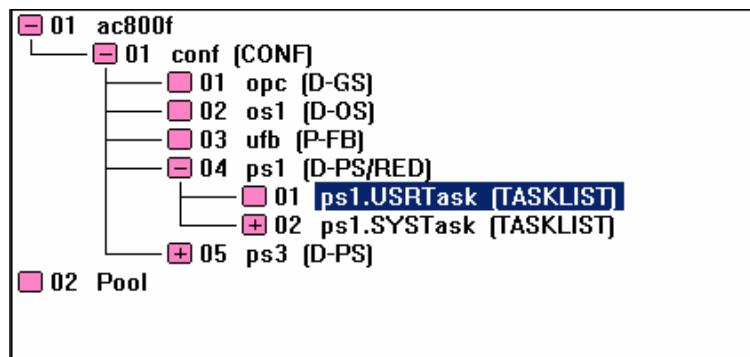
确认通信连接为: ps1 与 ps3;

选择默认存取为:"Read";

选择"OK"确认;

6. 确认 OPC 网关站组态;

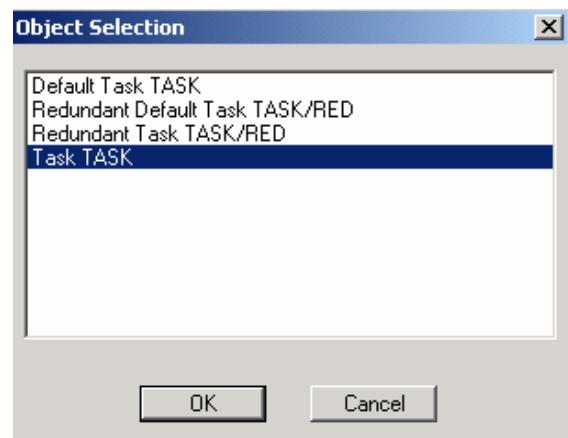
11. 建立过程站任务及程序对象



1. 选择 “01 ps1.usrtask (tasklist);

2. 选择插入下一级;

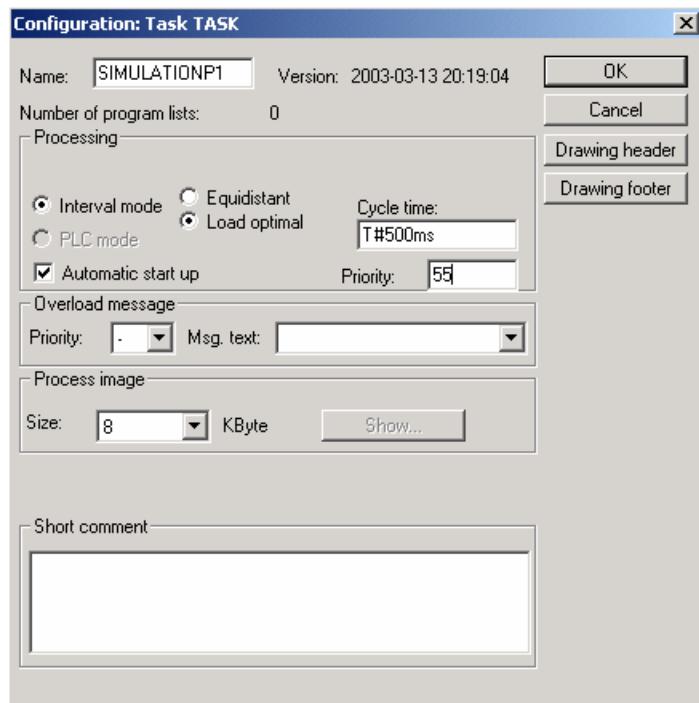
3. 出现对象选择对话框:



选择 Task TASK 对象;

选择"OK" 确认;

4. 出现对象配置对话框:



选择任务名称为:SIMULATIONP1;

选择任务执行方式为:”Interval mode”, ”Load optimal”;

输入执行周期为:T#500ms;

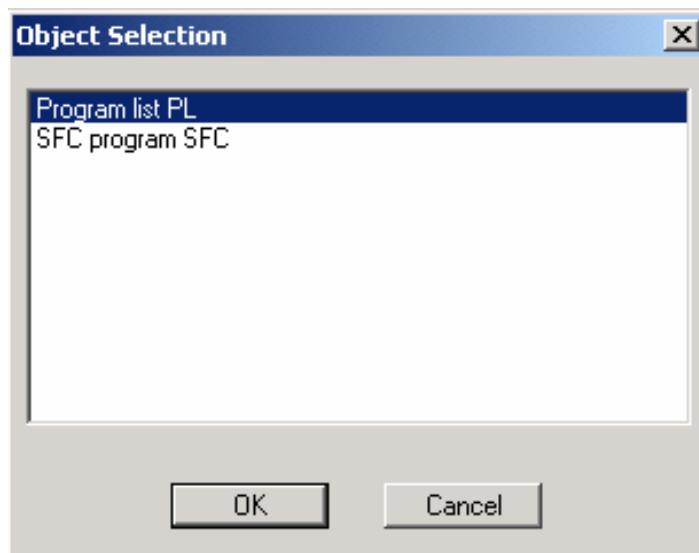
输入优先级为:55;

选择”OK”;

5. 选择刚建立的任务对象;

6. 选择插入下一级;

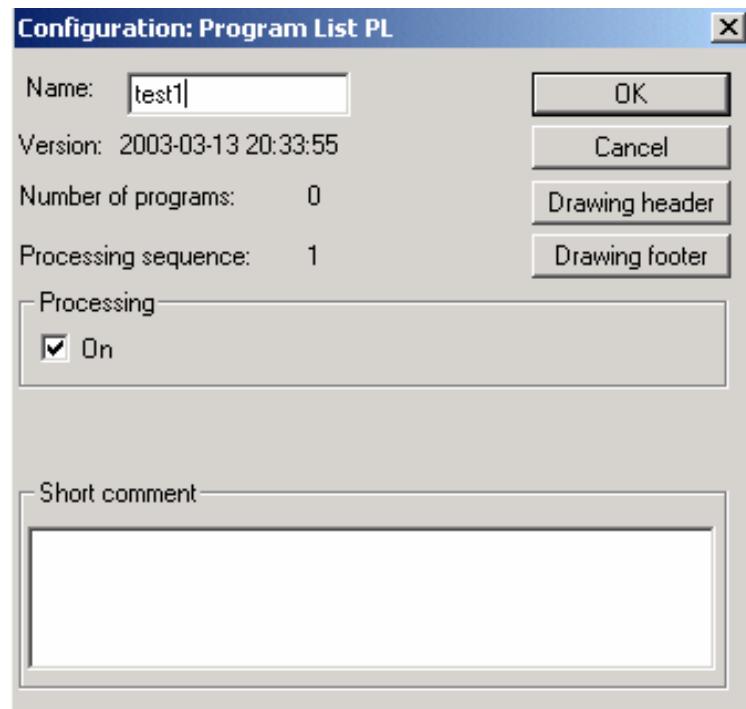
7. 出现对象选择对话框



选择”Program List PL”

选择”OK”确认;

8. 出现程序列表配置对话框



选择程序列表名称: test1;

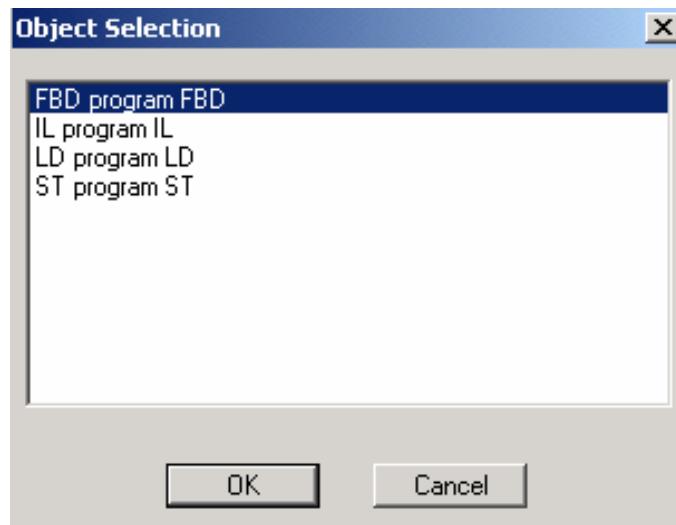
选择 Processing :为 ON;

选择”OK” 确认;

9. 选择新插入的 PL 对象;

10. 选择插入下一级;

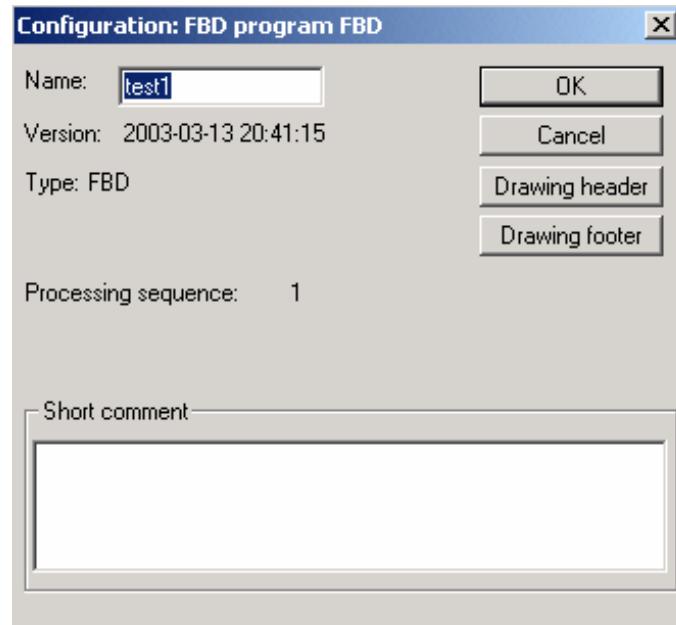
11. 出现对象选择对话框;



选择 FBD program 编程语言;

选择”OK”确认;

12. 出现 FBD 对象配置对话框:



选择 FBD 程序名称为:test1;

选择”OK”确认;

13. 使用类似方法插入其他对象;

12. 附件:

1.通用过程对象

名称	含义	描述
CONF	组态或配置	组态级为所有系统资源及全局数据库的集合
D-PS 或 PS、FC、AC800F	过程站级资源	过程站级资源指现场过程控制站设备及在 CPU 模块内运行的过程控制程序。过程站类型定义在硬件配置组态中进行。D-PS 注释表示该资源还未分配给实际的硬件资源，一旦分配后将显示 PS 对应机架式系统、FC 或 AC800 F。
D-PS/RED 或 PSR、AC800FR	冗余过程站级资源	冗余过程站级资源指配置冗余 CPU 模块的过程控制站。对于机架式系统指安装 2 个 DCP10 模块，使用现场控制器指安装 2 个 AC800F 控制器。2 个冗余控制器之间采用专用冗余线路连接，对用户编程组态时完全可以理解为 1 个整体。当过程站装载程序时，由系统自动对 2 个控制器进行装载，自动识别 1 个控制器为主控制器运行，自动同步。D-PS/RED 表示该资源还未分配给实际硬件设备，一旦分配后将显示 PSR 对应机架系统或 AC800F 对应现场控制器。
D-OS 或 VIS	操作员站	操作员站作为资源指在 PC 上运行 DigiVis 软件包实现对过程变量进行监控操作与管理。D-OS 表示该资源未分配给实际硬件设备，一旦分配后将显示 VIS。
MAESTRO-CS	Maestro NT	该资源可以连接 Maestro NT 操作员站系统，可以将其组态数据集成到 Freelance 系统中
D-GS 或 GWY	网关站	该资源允许将数据通过 DDE 或 OPC 接口传输到其他系统，同时也可以使用这种方式连接高层操作员站系统。D-GS 表示该资源为指定硬件设备，指定后将显示 GWY。
D-GS/RED 或 GWY	冗余网关站	该资源仅对与 Maestro UX 系统有效。 D-GS 表示该资源为指定硬件设备，指定后将显示 GWY
OPC-S	OPC 服务器	OPC 服务器通过 OPC 数据接口导入其它系统数据到 Freelance 系统
P-CD	公共显示池	对于一些公共显示画面或记录可以置于该资源，它将对所有操作员站有效，注意使用功能块方式的趋势及时间记录仅对组合的操作员站有效不能放入该资源。
P-FB	用户功能块池	将用户特殊控制程序封装为类放置在该资源下，用户可以像使用标准功能块一样在程序中使用这些自定义功能块
POOL		缓冲区，存储暂存或未检查的程序，今后可以将其内容移回到程序中。

2. 操作员站中的过程对象

名称	含义	描述
STRUCT	结构节点	使操作员站内对象显示结构更清晰，把相关的显示按照功能组合成一组。
SFCP	顺控图显示	作为顺控图程序的监控
OVW	总貌显示	操作员站显示总览，快速进入选择画面，在总貌图中可以配置 4*24 个显示图标。
GRP	组显示	一组面板的集合，提供用户对组态标签的操作接口，每组可以设置最大 24 块板，取决于标签类型。
FGR	图形显示	使用图形编辑器，编辑用户静态流程图，同时指定动态显示到流程图标签上，图形显示支持位图。
TR-DOS	趋势显示	对变量进行历史趋势显示，每个图形可以显示 6 个变量。
TS-DOS	时间调度显示	时间调度控制的监控显示，由趋势区(设定点、数值曲线)，状态域，相应面板组成
OPL	操作日志	周期记录变量数值，可组态 200 变量在组态文本框内。
SSL1	信号顺序记录 1	对系统、故障信息、切换信息、操作指令、过程信息进行记录并连续打印输出。
SSLN	信号顺序记录 N	对系统、故障信息、切换信息、操作指令、过程信息进行记录。记录结束或手动打印输出。
DCL-DOS	干扰事件记录	对状态进行记录

3. D-PS 及 D-PS/RED 过程站资源对象

名称	含义	描述
TASKLIST	任务列表	用户任务集合
TASK	任务	用户程序集合，包括 PL 和 SFC，任务运行方式为周期运行即在规定的时间间隔内运行一次，此外可以配置 1 个系统默认方式运行任务 PLC。
TASK/RED	冗余任务	所有处于冗余任务里的程序为冗余运行方式，所有变量为过程映象方式
SFC	顺控图程序	采用顺控图语言编程，程序安装组态的结构及顺序控制条件运行
PL	程序列表	按照项目树中的序号运行程序，采用 FBD、IL、LD 编程语言，PL 可以在运行时分别打开或关闭。
IL	IL 编程语言	指令表编程方式
FBD	FBD 编程语言	功能块图编程方式
LD	LD 编程语言	梯形图编程方式

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. ABB Automation Technology Products 2004.

Control IT AC800F 培训资料

Industrial^{IT} 分散控制系统

Industrial^{IT}全能综合型分散控制系统

1、Industrial^{IT}系统概述

Industrial^{IT}是ABB集团自动化总部推出的一种具世界领先水平的全能综合型开放控制系统，该系统融传统的DCS和PLC优点于一体并支持多种国际现场总线标准。它既具备DCS的复杂模拟回路调节能力、友好的人机界面（HMI）及方便的工程软件，又同时具有与高档PLC指标相当的高速逻辑和顺序控制性能。系统既可连接常规I/O，又可连接Profibus、FF、CAN、Modbus等各种现场总线设备。系统具备高度的灵活性和极好的扩展性，无论是小型生产装置的控制，还是超大规模的全厂一体化控制，甚至对于现场设备维护管理和跨厂的生产管理控制应用，Industrial^{IT}系统都能应付自如。作为Industrial^{IT}家族的重要成员，AC800F系统在技术上充分体现了ABB首创并领导的Industrial^{IT}（工业信息技术）崭新潮流。

系统分为两级：操作管理级和过程控制级。在操作管理级上不仅实现传统的控制系统监控操作功能（操作和显示，打印，趋势显示和报警），而且还完成系统硬件监测及不同系统间数据交换等功能。过程控制级实现包括复杂控制在内的各种回路调节（各种PID、比值、Smith等）和高速逻辑控制、顺序控制以及批量间歇控制功能。

过程控制站内部通讯（控制器与I/O等各种智能设备或现场仪表间）采用的是国际标准现场总线。现场控制器支持Profibus等各种现场总线，Profibus是目前世界上应用最广泛的开放型现场总线国际标准，分为FMS、DP及PA三级，DP通讯速率可高达12Mb。而CAN（DIN/ISO11898标准）总线最大特点是它的超级坚固性和数据安全性。系统当然也支持Modbus。与智能现场仪表间的通讯则通过HART协议或现场总线（31.25Kb的ProfibusPA和FF总线）。

操作管理级和过程控制级之间的系统通讯由DigiNetS网络（工业以太网/IEEE802.3标准）实现，用户可根据应用的实际情况选择通讯传输介质（普通电缆或光纤）和网络拓扑结构。

大众化的PC机和MS_Windows2000在全世界已被广泛使用于各个领域，成为事实上的标准计算机平台。Industrial^{IT}系统的操作站OS、工程师站ES及数据网关GS即采用了这一平台，从而确保了系统的通用性、开放性和易用性，并对将来的技术升级和维护带来很大方便。

系统工程组态非常方便。组态语言基于IEC61131_3工业标准，提供了功能块图（FBD）、梯形图（LD）、指令表（IL）和顺序功能图（SFC）、结构化文本（ST）等图形化组态方式。系统包含约220多个功能块的算法库和具有200多个图形符号的基本图库和内含大量3D图符的扩充图库。

系统使用同一套组态工具软件完成过程级、操作级乃至现场总线仪表的组态以及调试，并使用同一个全局数据库。

系统规模具备很强的伸缩性，单一系统支持 1 个到最多 100 个控制站及 100 个操作站。每个控制站最大可支持几千个 I/O 点，整个系统规模可扩展。系统控制站硬件均为全金属外壳封装，能承受最严酷的工业环境。设备既可安装于机柜中，也可装于墙上。系统符合所有当前 EMC 标准并具 CE 标志。

Industrial^{IT} DCS系统设计宗旨：最节省的工程投入，最强大的控制功能。

Industrial^{IT} DCS系统五大特点：

- 一、全能综合型控制系统，集 DCS & PLC & Field Bus 之大成；
- 二、采用 RISC SuperScalar 高速 CPU，具有超级性能；
- 三、高可靠性，严格工业应用实践，在中国 1000 余套应用业绩；
- 四、具有良好的开放性、灵活性及扩展性；
- 五、工程容易，界面友好，维护简单；

2、Industrial^{IT}系统通讯

Industrial^{IT}系统使用国际标准工业总线。现场控制器支持Profibus、FF、ModBus、Can等各种国际标准现场总线，Profibus是目前世界上应用最广泛的开放型现场总线国际标准，分为FMS、DP及PA三级，DP通讯速率可高达 12Mb。Profibus用于连接分布式I/O站及现场总线仪表等智能设备。

过程站、操作员站及工程师站之间的通讯是通过系统总线 DigiNetS（工业以太网）实现的。用户可以为系统总线选择不同的传输介质（RJ45 双绞线、细缆、粗缆或光纤电缆以及混合介质）和网络拓扑布局，由于采用 TCP/IP 协议，系统还可借助公共电话网（拨号方式）或卫星实现超远距离通讯。

PLC等子系统则通过ModBus协议接口与Industrial^{IT}系统进行通讯。系统还支持IEC870-5 遥控协议。

DigiNet S（工业以太网）总线

DigiNetS 符合以太网工业标准 IEEE802.3 (DIN/ISO8802)，采用 10/100BaseT (UTP 电缆)、10/100Base2 (细同轴电缆)、10/100Base5 (粗同轴电缆)、10/100BaseFL (光纤电缆) 等不同传输介质对应的通讯距离分别为 100 米、180 米、500 米、4500 米 (多模光纤)、30 公里 (单模光纤)。可以选用网络集线器和交换机以提高网络性能、实现星型冗余以及扩展网络规模和通讯距离。

DigiNet S 的特点如下：

- 远距离通讯能力
- 高达 100M Bit/s 的传输速率

- 可以选择不同的通讯介质
- 灵活的网络拓扑布局(总线型、星型或环型)
- 良好的 EMI 特性，抗干扰能力强
- 拥有大量的硬件平台
- 采用标准 TCP/IP 协议，易与上一级工厂管理网络相连接
- 节点可在系统运行中加入或退出网络
- 冗余功能，系统实时检测模块和网络工作情况，如有故障将自动切换，保证无数据丢失

现场总线 (Field Bus)

现场控制站 PS 是由基于开放的国际标准 FieldBus(现场总线技术)的 AC800F 工业控制器及可选的 I/O 站组成，它是一种特殊的过程控制站，它内嵌了现场总线通讯接口，为用户使用现场总线技术提供了很灵活的选择，现场过程仪表可直接经由现场总线与控制器进行数字通讯，从而节省电缆和施工费用，同时现场信号也能通过本地或远程安装的 I/O 站（如 ABB 的 S800 及 S900）与控制器连接。

系统允许不同类型的现场总线在同一现场控制器中混合使用并同时运行。每个现场控制器允许插入 4 块的现场总线接口卡件(卡件类型可以不同)，每个卡件连接 1 条现场总线以采集来自总线的过程数据和诊断信息，接口卡件更换容易且即插即用(Plug & Play)。现场控制器通过系统网络 DigiNetS (Industrial Ethernet) 与其它控制站、操作站、及工程师站进行通讯。系统支持以下类型的现场总线标准：

- Profibus DP , up to 12 MBd
- Modbus RTU , 1200 to 38.4KBd
- IndustrialTM CAN I/O Bus
- Open CAN-Bus , up to 1 MBd
- Foundation Fieldbus H1 , up to 31.25KBd
- Foundation Fieldbus H2 (fast Ethernet)
- HART

现场控制站 PS 能与现场总线上挂接的设备(分布式 I/O 及智能仪表等)进行通讯。

3、系统供电及配电单元

220VAC 交流供电系统

系统支持两路彼此独立 220V 交流电源输入并具备双回路自动切换功能。失去任何一路交流电源均不会引起系统故障。两套独立的 220VAC 电源容量应不小于 5KVA，允许范围为 196...253V/47...63Hz，建议最好其中一路来自在线式 UPS。

现场控制器 PS 供电单元

每个现场控制器 PS 都有自己的供电单元，卡件所需 5VDC/5A 工作电源及 3.3VDC/5A 辅助电源由 PS 供电单元 SA801F/SD802F 供给。供电单元具有开路、过载及短路保护功能，输出稳定、残留谐波小。如果发生掉电，它将在 5ms 内产生一个电源故障信号供 CPU 进行应急处理，并继续维持输出电压 20ms。一旦供电恢复，系统和控制程序会强制重启动。

主要特性：

- **SA801F:** 输入 115/230VAC (自适应)，输出电气隔离
- **SD802F:** 双路 24 V DC 冗余输入，符合 NAMUR 要求
- 输出电压：5 DC V / 5 A 及 3.3 V DC / 5 A
- 增强型电源故障预报及停车程序
- 供电状态及现场控制器运行状态 LED 指示
- 短路保护及过流限制
- 主电压中断时提供 20 ms 后备能量 (NAMUR 要求)



4、Industrial^{IT}工业过程控制级

控制功能概述

Industrial^{IT}控制系统网络上用于执行工业过程控制应用程序的节点为：

PS：即现场(过程)控制器

PS 是基于开放的国际标准 Fieldbus (现场总线) 技术的工业控制器，现场过程仪表可直接或借助于 Fieldbus 远方 I/O 经由现场总线与 PS 进行数字通讯，从而节省电缆和施工费用。

对生产过程的实时控制由 PS 完成，程序的执行基于一个面向任务的实时多任务操作系统。根据控制方案组态好的应用程序被称为控制任务，组态时可根据应用程序的不同性质和重要性将它们分成若干个程序组，每一组即一个任务。每个任务可分别设置各自的执行方式和处理速度。

任务执行方式有三种：

- 周期方式 (周期可组态，最快 5ms，用于模拟量处理、回路调节和一般逻辑控制)
- PLC 方式 (执行 1000 条标准程序指令时间小于 1ms，用于高速逻辑及顺序控制)
- 事件触发方式 (用于系统任务)

PS 内部的 Flash EPROM 提供 220 多种功能模块(控制算法子程序) , 除 IEC 61131_3 标准规定的基
本内容外 , 还扩充了许多来自于实际工程应用、且功能强大并经过严格测试的功能块。任何复杂控制
方案均可由这些功能块组合实现。

系统提供的功能块主要有以下几大类 :

- 模拟量处理
- 数字量处理
- 回路调节
- 逻辑顺序控制
- 逻辑运算
- 监视功能
- 采集功能
- 算术运算
- TCP/IP 协议通讯接口
- Modbus 协议通讯接口
- IEC870-5 协议通讯接口 (Telecontrol)

现场控制器 PS

Industrial^{IT}现场控制器PS是一种特殊的过程控制站 , 它内嵌了现场总线通讯接口 , 为用户使用
现场总线技术提供了很灵活的选择。每个PS允许插入 4 块的现场总线接口卡件(卡件类型可以不同) ,
每个卡件连接 1 条现场总线以采集来自总线的过程数据和诊断信息 , 接口卡件更换容易且即插即用
(Plug & Play) , 且均可带电插拔。

现场控制器 PS 具有以下特性 :

- 灵活 : 支持所有国际标准开放式现场总线 , 并可混合使用
- 可同时连接 4 条高速现场总线 (最大 12 MBd)
- 工程简单 : 仅使用同一工具 CBF (Control Build F) 软件进行组态、调试和诊断
- 可访问包括设备管理信息在内的所有来自现场的信息
- 现场总线设备、控制级及 HMI (人机界面) 使用统一的全局数据库
- 带有生产操作参数的模块识别
- 完全的自诊断
- 紧凑坚固的设计
- 前面板接线
- DIN 轨(U型)安装并可直接墙装 , 简单方便
- 允许运行环境温度 0...60 , 可自动监测温度



- EMC(电磁兼容性)符合 EN50082 标准
- 认证： CE , NAMUR , CSA , CSA-NRTL , FM Class 1 Div2 , GHOST , Lloyd
- 安装区域: Class 1 Div 2

PS 支持以下类型的现场总线标准：

- Profibus DP , up to 12 MBd
- Modbus RTU , 1200 to 38.4KBd
- Industrial^{IT} CAN I/O Bus
- Open CAN-Bus , up to 1 MBd
- Foundation Fieldbus H1 , up to 31.25KBd
- Foundation Fieldbus H2 (fast Ethernet)
- HART

系统允许不同类型的现场总线在同一现场控制器 PS 中混合使用并同时运行。

Industrial^{IT}现场控制器(AC800F)由以下部件构成：

- 基本单元 PM802F
- 电源 SA801F/SD802F
- Ethernet 网卡 EI801F/EI802F/EI803F
- 现场总线接口卡 FI810F/FI820F/FI830F
- 各种附件

下面分别介绍现场控制器 PS 的主要部件。

基本单元 PM802F

基本单元 PM802F 由金属机架和 CPU 母板组成，它通过所插的现场总线接口卡周期性地扫描来自现场总线传感器的信号，然后按照用户组态的控制应用程序对这些信号进行处理后再将运算结果通过现场总线接口卡返回相应的现场总线执行器。

用 2 个现场控制器可实现控制器 1 : 1 冗余，主从 PS 之间可无扰切换。每个 PS 上都有两个 Ethernet 网卡，第一网卡用于连接系统网络(DigiNetS)，而第二网卡之间则可彼此互连以形成专门的冗余通讯链接(DigiNetR)，确保主从 PS 间的信息同步。一旦主 PS 故障，从 PS 能迅速无扰地接替工作。所有输入输出也支持冗余操作。

现场过程控制器 PS、操作站 OS 及工程师站 ES 之间的数据通讯由系统网络 (DigiNetS) 完成，插在 PS 基本单元上的第一 Ethernet 网卡提供 PS 与 DigiNetS 的接口。ES 上组态好的硬件配置及 PS 用户程序即通过 DigiNetS 和第一网卡下载至 PS CPU 中，在新安装或更换现场总线接口卡后，所需的组态信息会自动重新加载。组态结果和实时过程数据存储在 RAM 中，Ethernet 网卡或电池卡上装有 RAM 后备电池，可在掉电时保持组态内容及数据。

基本单元 PM802F 特性：

- 4 个现场总线接口卡的安装槽位
- 2 个 Ethernet 网卡的安装槽位
- 支持现场总线接口卡冗余操作
- 支持现场总线接口卡带电插拔

基本单元 PM802F 技术指标：

CPU : Intel 80960HT25/75

32 位 RISC SuperScalar 处理器，运算速度 150 MIPS

4 MB FLASH-EPROM

EEPROM, serial, 16 Kbit

RAM 8 MB (具错校验纠正功能，ABB 专利)

16 K 内部高速缓存 (CPU cache RAM)

RAM 后备电池 (watchdog, 可选冗余)

设备内部温度监视

Watchdog

I/O 扫描周期：可组态选择。

处理 1000 条 IL(指令)所需时间：

< 1.0 ms (处理二进制和 16 位算术指令)

< 2 ms (处理定点算术指令)

< 1.5 ms (处理 32 位浮点算术指令)

Ethernet 网卡 EI801F/EI802F/EI803F

工业以太网 (Ethernet) 网卡提供与系统网络 DigiNet S (IEEE802.3 以太网标准) 之间的通讯接口。

基本特性：

- IEEE802.3 Ethernet(工业以太网)标准
- EI801F 提供 10BASE2 细缆通讯接口
- EI802F 提供 10BASE5 粗缆连接(通过 AUI 接口)
- EI803F 提供 10BASE-T 双绞线通讯接口
- 32 位数据总线 , 100 MB/s
- DMA(直接存储访问)方式主存 RAM , 相应的 CPU 操作负荷<4%
- 可选的 RAM 后备电池

现场总线接口卡 FI830F/FI820F/FI810F

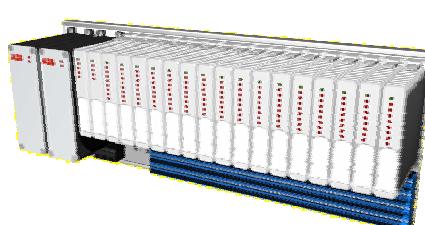
现场总线接口卡按不同的协议标准分为数种，每个接口卡提供一个现场总线的接口 (Profibus , CAN , FF , ModBus等)。接口卡本身及所连现场总线上的现场仪表 (或远程 I/O) 的组态和参数设置仍由 Industrial^{IT} 的统一工具 Control Builder F 完成而无需附加软件。接口卡可冗余配置 (分置在相互冗余的基本单元 PM802F 上)，并可带电插拔、在线更换。

FI830F : Profibus DP 接口卡，作为主站可连接 126 个 Profibus DP 从站，通讯速率可达 12MBd。一个 PS 可插 4 块现场总线接口，连接 496 台现场总线设备，Industrial^{IT} 系统的一个域 (分系统) 可连 4960 台现场总线设备 (>10000 I/O)。

FI820F : 提供 2 个串行接口，连接串行协议设备，传输速率最高为 38.4KBd，可组态。其标准协议为 MODBUS。不同连接方案，可以选择不同的物理接口，RS422 , RS485 , RS232，所有接口为电气隔离。并且通过 2 个冗余现场控制器实现冗余操作。

FI810F 卡是三重化 CAN 总线协议接口卡 (速率 1MBd)，用于连接 Industrial^{IT} 常规过程控制站 PS 的 I/O 扩展单元，以便接收来自 PS 所支持的机架式 I/O 模件的过程信号。每个现场控制器 PS 只能配置一块 FI810F 卡。一对冗余 PS 上的二个 FI810F 接口卡能够冗余切换。

分布式 I/O 站 (S800/S900)



S800、S900 是用于过程控制站的分布式 I/O，它们通过 ProfibusDP 现场总线与其所属的控制器通信，既可以安装在控制室，也可以安装在现场以尽量接近现场变送器和执行器，从而节省电缆并减少安装费用。

S800 I/O 及 S900 I/O 具有以下优点：

- 灵活性：对安装数量没有限制，可小数量安装，也可大量安装，可以安装在室内，也可安装在室外，可以安装在墙上，也可安装在机柜中。
- 模块化：可一步一步扩展，不会因自身限制而影响系统扩展。
- 经济性：节省硬件，电缆，从而节省安装及维护费用。
- 可靠性：因其自诊断及冗余等特性，可平滑的实现自动切换。

S800/S900 型 I/O 采用模块化设计，DIN 标准导轨式安装，由于对空间以及环境要求不苛刻，S800/S900 型 I/O 尤其适用于安装在分散的场合，并且对处理信号几乎没有要求，从而现场仪表和设备信号可以直接接线到 S800/S900 I/O 站。

其它特性：

- 所有模块具备故障自诊断功能并具有 LED 故障显示
- 丰富的 I/O 模块类型，模拟量 I/O 精度 0.1%
- 支持电源冗余
- 所有 I/O 均可设定安全值
- 具有短路保护功能
- 所有模块均可带电插拔，并自动识别
- 支持冗余现场总线
- 支持 HART 协议通讯（S900 所有 I/O 模块及部分 S800 I/O 卡件）
- 具备本质安全特性（S900 所有 I/O 模块及部分 S800 模块，EEx ia II C）
- 可直接安装在危险区 1 区（仅 S900）

S800 I/O 及 S900 I/O 采用 Profibus DP 通信协议。

S800/S900 型 I/O 具有多种模拟及数字输入输出模块，以及热电阻和热电偶模块。所有 I/O 模块均通过了多种恶劣环境及应用领域的测试，证实了它在极其恶劣场合应用下的寿命及可靠性。

每个 S800 I/O 站可支持 12 个模块，每 12 个 S800 I/O 模块消耗的最大电流为 1A。每个 S900 I/O 站可支持 16 个 I/O 模块，消耗的最大电流为 2.9A。

过程 I/O 技术规格的详细说明

模块类型	性能描述
------	------

DI810	开关量输入 24 V d.c, 16 通道 , 隔离电压等级为 50 V
DO810	开关量输出 24 V d.c, 16 通道 , 短路保护 , 隔离电压等级为 50 V 具有OSP功能 ;
DI840	冗余开关量输入 , 24V DC , 16通道 ; SOE 处理 , 隔离电压等级50V;先进模块诊断处理 ; 独立及冗余应用
DO840	冗余开关量输出 24V DC , 0.5A保护 , 16通道 ; 隔离电压等级 50V,先进 模块检测功能 ; 支持独立及冗余应用 ; 具有OSP功能 ;
AI810	模拟量输入 8 通道. 0...20 mA, 4...20 mA,0..10 V, 2...10 V, 12 bit. , 0.1%, 输入阻抗为 250 Ω, 保护电压 30 V. 隔离电压 等级50 V.支持二线制和非二线制仪表
AI835	模拟量输入1*8 通道 Termo Couples (TC), type B (0...1820), type C (0...2300), type E (-270...1000), type J (-210...1200), type K (-270...1372), type N (-270...1300), type R (-50...1768), type S (-50...1768), type T (-270...400), linear -30...75 mV, 14 bit. 隔离电压等级 50 V.
AI830	模拟量输入 8 通道, 14 bit. , Pt100 (-80...80 , -200...250 , -200...850), Ni100 (-60...180),Ni120 (-80...260), Cu10 (-100...260)Resistor (0...400), 隔离电压等级为50 V.
AO810	模拟量输出 1*8 通道, 0...20 mA,4...20 mA, 14 bit , 0.1%. RL 负载最大 850 Ohms. 隔离电压等级 50 V. 具有OSP功能 ;
AI845	冗余模拟量输入 8 通道. 0...20 mA, 4...20 mA,0..5 V, 1...5 V, 12 bit. , 0.1%, HART接口 , 隔离电压 等级50 V. 先进模块诊断功能 , 应用于独立或冗余方式 , 支持二线制和非二线制仪表
AO845	冗余模拟量输出 8 通道, 4...20 mA, 12 bit , 0.1%. HART 接口 , RL 负载最大 750 Ohms. 隔离电压等级 50 V. 先进模块诊断功能 , 应用于独立或冗余方式 ; 具有OSP功能 ;

5、Industrial^{IT}操作管理级

5.1 概述

操作管理级主要包括操作站、工程师站、数据网关、管理计算机及相应软件，另外还包括打印机、操作台等辅助设备。操作站的任务是生产监控，即综合监视来自过程控制级的所有信息，进行监示、报警、趋势生成、记录、打印输出及人工干预操作（发送命令、修改参数等）。工程师站用于系

统软件组态和调试投运，它无需永久性接入系统，操作站也可兼作工程师站（需按工程师权限登录）。

操作站及工程师站硬件均为标准的 PC 机（通用型或工业加强型甚至是便携机），采用微软公司 Windows 2000 操作系统（中英文版均可）。因此 PC 机的配置水平与 PC 市场主流配置及最新的技术发展保持同步并可根据用户要求确定。显示器的尺寸可选(17" /19" /21")，还可选择触屏功能(19")。数据及命令输入一般由标准键盘和 Mouse(鼠标)实现，但操作站也可按用户要求选配 IP65 工业薄膜键盘和符合人类工程学标准的光电轨迹球。另外还可配备针式打印机用于打印报表，彩色喷墨打印机用于图形硬拷贝。操作台用于放置操作管理级设备（PC 主机置于操作台内，显示器等外设置于操作台上）。

操作员站上的操作监控软件 DigiVis 及工程师站上的组态调试软件 CBF (Control Build F) 是操作管理级必须的软件(均基于 Windows 2000 操作系统)。另外可选的软件主要有权限锁定软件(DigiLock)、批量控制软件(DigiBatch)、运行在管理 PC 机上的生产数据浏览软件(DigiBrowse)及运行在数据网关 PC 上的开放数据接口软件(DigiDDE , DigiOPC , DigiAPI)。

5.2 操作监控软件 DigiVis

DigiVis 的功能包括图形显示、数据监视、系统状态显示、趋势归档、记录、过程及系统报警、报表、操作指导、下达控制指令、系统诊断等。DigiVis 具有中文版，更加便于国内用户使用。

DigiVis 软件有如下特性：

- 系统信息的层次化分布使操作清楚迅速
- 变量的直接快速搜索
- 采用统一信息概念、清晰的信息显示和操作员提示

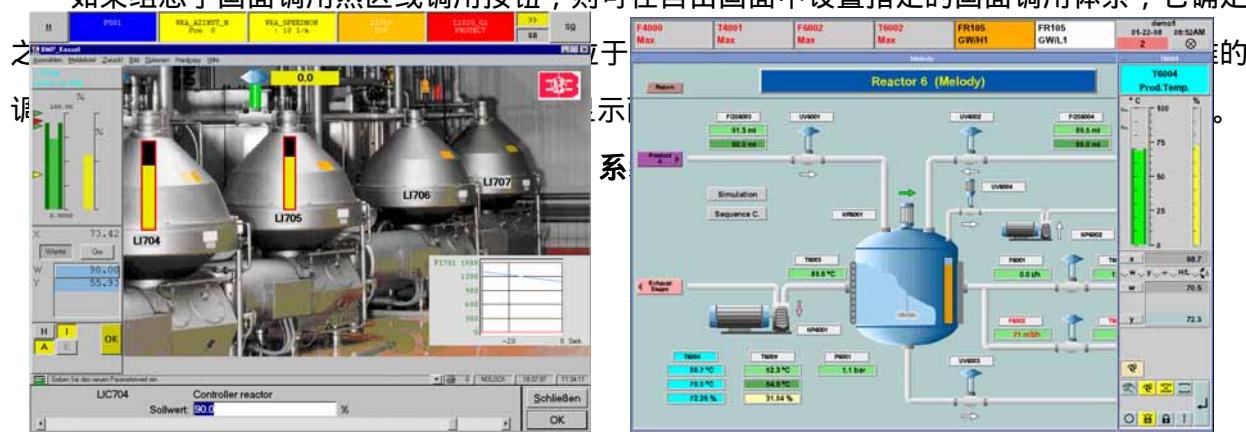
DigiVis 图形显示种类包括自由图形显示（工艺流程等）及大量标准显示，下面将分别介绍：

自由图形显示

自由图形显示是按照装置工艺和操作员的专门需要进行组态的，用以表示工艺过程状态的显示画面，工艺流程画面是典型的自由图形显示。

在自由图形中，当前的过程数据或过程状态可以数字或模拟形式进行显示（如棒图、动态填充或趋势窗口）。画面显示中的图形符号可根据过程状态进行置换、闪烁、变色以及位置变化，即进行动态显示。所选择的过程变量可通过流程画面中的面板或通过标准分组画面进行显示操作。

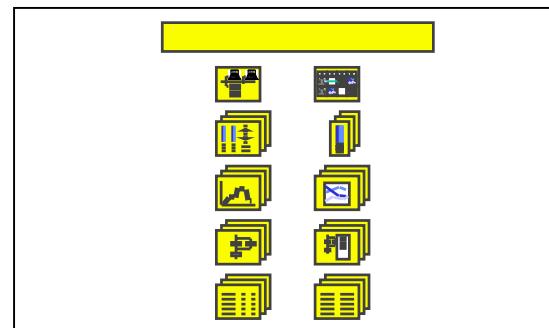
如果组态了画面调用热区或调用按钮，则可在自由画面中设置指定的画面调用体系，它确定彼此之间的关系，从而实现画面间的相互切换。



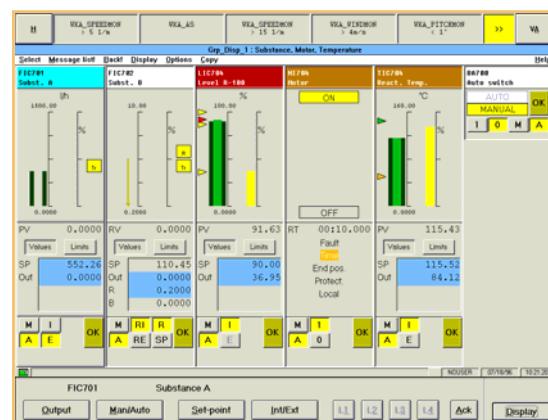
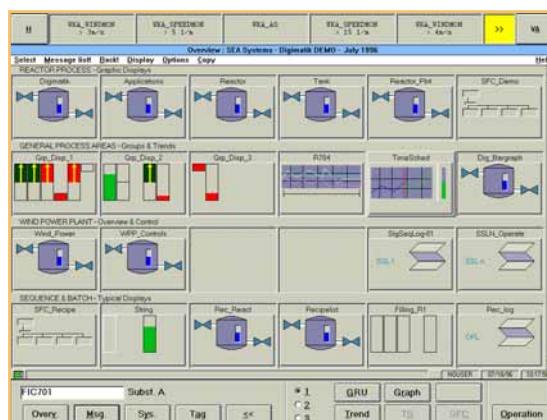
标准显示

与自由显示不同，标准显示的格式是固定的（系统预定义的）。对于大多数功能，都可采用系统提供的标准显示进行显示操作，而无需进一步的编程。标准显示又分为下面几种：

- 总貌显示
- 快选窗口显示
- 分组显示
- 面板窗口显示
- 顺序功能图显示
- 设定值曲线显示
- 趋势显示
- 信息一览表及操作员提示一览表显示
- 系统诊断显示

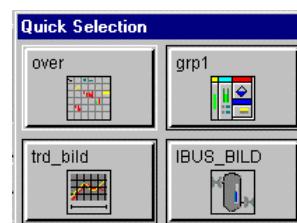


下面分别介绍以上这几种标准显示。



总貌显示

将整个装置的过程信息以压缩的方式在一幅总貌图中加以显示。从总貌图中可调出分组显示，用户流程画面显示、设定曲线显示、趋势显示和 SFC 顺序显示，也可直接调出所选择的记录画面，在总貌显示中最多可组态 96 个显示调用区(16 行/每行 6 个符号)用户画面调用区(符号)可反映有关自动化功能的信息，可根据符号及其颜色可迅速检测故障状态。总貌图中的分组显示调用区也反映出过程点的状态更新。



快选窗口

功能与总貌显示画面类似，但它是可在其它显示上随意浮动的窗口，由它调出某一画面后其自身

并不消失而是同时显示。当然此窗口可人为关闭。

分组显示

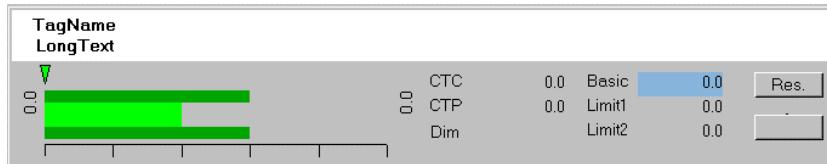
与 PS 站中组态的模拟功能、控制器、监视功能以及逻辑功能等各种功能块对应的面板可成组显示和操作，一个分组画面最多含 6 个面板。另外可在 4 个块显示区显示二进制值。分组显示中最多可包含 6 个模拟量和 24 个数字量过程点的详细信息。

在显示面板上，用彩色棒图这种快速直观的形式来表示模拟量值的大小。为便于更准确的读数，还同时显示其物理量纲的数字。通过颜色的变换和闪烁可迅速检测出各变量的故障状态。所组态的报警极限值也能显示出来。从分组显示单元中可直接选择所期望的值，它使得操作员能在过程运行中进行快速而适当的干预。

分组显示下面的操作行，用以执行对所选过程点的数据写入和操作干预。除操作行外，还可调出画面选择菜单从菜单上直接调用与所需过程点有关的各类显示画面。

面板显示

采用面板窗口显示技术，可同时获得总体和详细的信息。由于显示面板格式是系统预先定义好的，因此只要定义过程点无需附加编程，面板显示即可使用。



面板显示是弹出式窗口，与标准显示或自由格式的用户画面同时显示在监视器上。它可以随意拖动，不用时可关闭。所选的过程点随时可以通过面板来显示或操作。

面板显示是弹出式窗口，与标准显示或自由格式的用户画面同时显示在监视器上。它可以随意拖动，不用时可关闭。所选的过程点随时可以通过面板来显示或操作。

顺序功能图显示

Industrial^{IT}是最早实现SFC(顺序功能图) 显示的系统，SFC是基于IEC61131_3 标准的SFC，从一个标准SFC显示中可以显示PS中相应的顺序功能图(SFC)程序的当前状态。

在 SFC 显示中，当前正被执行的程序步和已处理过的程序路径用不同的颜色显示。通过一个显示程序步和步进条件情况的判别窗的颜色变化，可以很容易地检测故障状态(如未满足过程判别条件或运行超时)。可以对判别窗中所显示的变量进行操作。

组态时可以为每一程序步或步进条件指定相应的调用画面。操作员可以访问 SFC 显示的每一程序步或步进条件以便立即选择所需信息。在复杂的逻辑控制结构中这一功能特别有用，此时操作员的快速干预非常重要。



设定值曲线显示

系统提供一种设定值时间函数功能块，它用于定义某个模拟变量在确定时间段内其值随时间的变化过程。典型应用是将 PID 回路的 SP(设定点)定义成一个对时间的函数而不是一般的常数。设定值变化曲线最多可由 32 段直线顺序相连而成。DigiVis 上与此功能块对应的画面就是设定值曲线显示，画面操作简单，允许的操作如切换操作方式及在线修改设定值等。在手动方式下可改变对原组态的设定点的偏置大小来定义手动设定值，也可随时恢复原始设定值。设定值时间函数程序可反复循环执行，也可指定运行次数。

趋势显示和归档

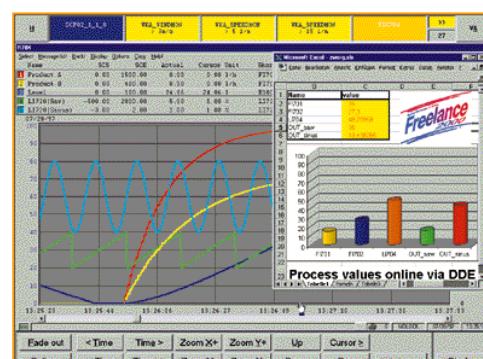
模拟和数字过程变量随时间的变化过程可以趋势画面进行显示并归档存储。ABB Industrial^{IT} DCS 控制系统的实时趋势显示和历史趋势显示没有限制。

在一个趋势画面中可显示以下内容：

- 最多 6 个不同颜色的趋势曲线
- 带简短注释的相应测量点名称
- 当前测量点值及其量程和单位

趋势显示可进行如下改变：

- 移动时间轴以显示过去值
- 暂时取消趋势曲线
- 移动和缩放显示画面
- 对每个趋势进行的特殊设定(如颜色、插入值)
- 选择不同的时间刻度范围(从秒到周)



如果对某个趋势显示组态了归档(历史趋势)功能，则操作站周期性地对其测量值进行采样。这些归档值可被存储在任何数据媒体上或通过FTP(文件传输协议)发送到以太网上的任何节点。这些数据用于进一步评估(可用Industrial^{IT}系统的数据浏览软件 DigiBrowse)。

消息列表及操作员提示

现场控制器 PS 检测出的过程故障或开关量变化连同其时间标签(事件发生时刻)，将一同被送往操作站作为消息通报。

Industrial IT 系统提供以下消息类型：系统故障、过程报警、开关动作和操作员提示。可为过程消息类型指定不同的优先级(从 0~5) , 系统故障另分成三个优先级(S1~S3) . 不同优先级的消息以不同的颜色显示并可选择不同的确认方法。此外还显示过程点的名称和故障状态。所有消息均可中文显示，同时可发出声音。



消息行

各种显示画面的顶部区均为消息行，用以对来自整个过程的各种不同消息类型进行更高一级的显示。消息行显示最末或最先的 5 个消息，以及消息确认和操作员提示调出按钮。消息行还有消息容量溢出指示区和未确认消息个数显示区。

故障过程点的面板窗口可从消息行直接调出以便快速操作。

消息一览表

消息一览表显示列出了所有当前消息的概况，它按时间先后顺序列出了发生的过程报警、开关动作以及系统故障等不同类别的消息。最末产生的消息在消息一览表的消息一览表显示列出了所有当前消息的概况，它按时间先后顺序列出了发生的过程报警、开关动作以及系统故障等不同类别的消息。最末产生的消息在消息一览表的首行或尾行。消息的时间排序方式(升序或降序)可以在线更改。同消息行一样，不同的优先级的颜色不同。消息可成块确认或整页确认。

为观察更加清晰，操作员可把某个优先级或装置区域的消息暂时从屏幕上取消而不显示。消息一览表的容量大小由组态决定，如果当前的消息数目超过所组态的容量规模，则先进入的消息被删除，以让出空间给当前消息进入。

与故障过程点相关的其它画面显示(如相应的面板、流程画面或趋势显示)可从消息一览表中调出。

操作员提示一览表

对于每个过程报警消息和开关动作消息均可组态相应的操作员提示。该提示可以通知操作员消息出现的原因及为消除故障应采取的相应措施等内容。如果需要该提示还可为操作员提供更多的帮助。操作员提示一览表显示列出了所组态的全部提示。同时可发出

提示声音(如人声)。

记 录

记录用于记录来自过程的事件、状态和顺序。记录文件可



存贮在硬盘上，可在监视器上显示、通过打印机输出或存储到软盘上以备将来评估。

另外记录文件可自动通过FTP协议发送到以太网上的任何节点。可使用 Industrial^{IT} 系统的数据浏览软件 DigiBrowse 观察这些数据或转换成 ASCII 码文件。

Industrial^{IT} 系统有以下记录类型：

信号顺序记录(SOE)

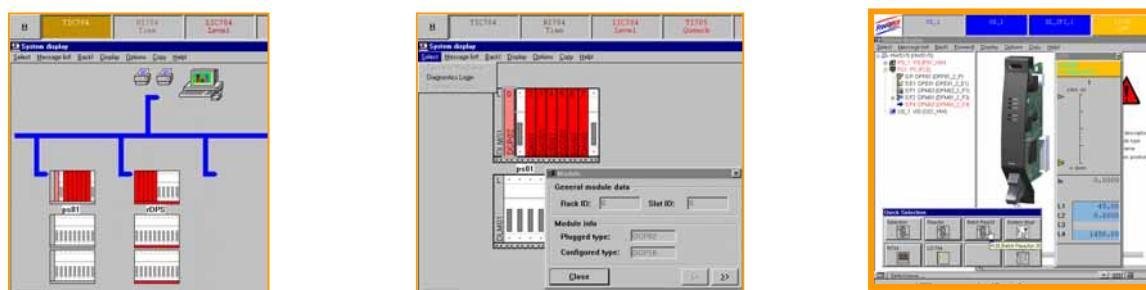
信号顺序记录用于记录各种事件，如过程和系统报警、开关动作消息、操作员干预和提示。组态时可确定所要记录消息的优先级。操作员可从信号顺序记录中获知事件发生的先后顺序，分辨率 1 毫秒。

生产报表记录

生产报表记录是指在一定的时间间隔内或在某种情况下，记录下过程变量的当前值或状态。该记录可周期性运行(如班报、日报、月报等)，也可手动启停或由事件驱动启停。

事故追忆记录

事故追忆记录用于检查分析事故的详细过渡过程(脉络波形)。为实现这一目的，系统以极高的时间分辨率(间隔最小 5 毫秒)采集事故发生(某开关变量状态改变)前后几分钟有关模拟变量的测量值，并存储在操作站中。



系统诊断显示

系统硬、软件的当前状态由一个在后台自动运行的系统诊断程序进行监视。

诊断显示的结果在标准化系统显示中分三个详细层次进行描述：

- 系统状态显示(显示包括操作站、过程站、现场控制器以及系统总线 DigiNetS 和站总线 DigiNetP 在内的系统结构总貌和状态)
- 站状态显示(显示某站的状态信息)
- 模件状态显示(显示与所选模件有关的详细信息)。

5.3 系统工程组态与调试维护工具软件 CBF (Control Builder F)

CBF是Industrial^{IT}DCS控制系统的工程工具，它是集组态(包括硬件配置、控制策略、HIS即人机接口等组态)、工程调试和诊断功能为一体的工具软件包。CBF采用统一的系统全局数据库和强大的交叉参考工具，不仅能方便地完成自动化组态，而且是一个高性能的过程调试工具。Industrial^{IT}DCS系统过程控制站PS所需的各种控制算法和策略都是由CBF来组态的，并采用图形化的组态方法(符合IEC61131- 3 标准)。

CBF 也用于对操作站人机接口(HIS)功能的组态并还可直接对现场总线设备进行组态。

控制算法和策略组态可选用以下 IEC 61131-3 标准组态方法中的一种或几种：

- FBD (功能方块图)
- LD (梯形图)
- SFC (顺序功能图)
- IL (指令表)
- ST (结构化文本)

CBF安装在Industrial^{IT}系统工程师站上，完成后的组态结果由工程师站通过系统网络下载至相应的现场控制器PS及操作站OS中。组态既可在线也可离线。离线组态仅需一台装有CBF软件的计算机。

系统提供一个含有 220 多种功能模块(标准算法程序)的功能块库，除了 IEC 61131_3 标准规定的基本内容外，还扩充了许多功能强大并经过严格测试的功能块。用户还可自定义功能块和由若干功能块组成的用户宏。CBF 还提供 200 多个标准图形符号(静态和动态)及大量美观实用的立体图例可供 HIS 组态选用。

CBF 在执行组态编译时能自动查找定位错误源，交叉参考功能可帮助工程师迅速查找对应的变量位号、功能块及操作画面，大大提高了组态效率。CBF 可引入或导出 ASCII 程序、显示画面、变量位号和部分项目树。CONTROL BUILDER F 还可输出包括全部组态结果的图形化工程文档。

CBF (Control Builder F) 还具有如下特点：

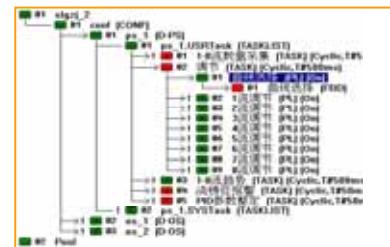
- ✓ 使用同一工程软件完成控制策略组态和 HMI 组态。(即硬件配置组态、过程控制编程、操作站组态一体化)
- ✓ 高性能图形化组态编辑工具，符合 IEC61131-3 标准
- ✓ 功能库提供 220 多个功能(算法)模块，远超过 IEC61131_3 所规定的基本内容
- ✓ 宏库提供 200 多个可扩展和定义的图形符号和大量三维图例供画面组态
- ✓ 采用项目树使得程序生成灵活，程序组织清晰明了
- ✓ 采用统一的系统全局数据库
- ✓ Windows 下的在线帮助功能
- ✓ 项目文件备份

✓ 口令保护

项目树

项目树是用于管理和调试整个用户程序(组态内容)的核心工具。所有的项目组态数据均以树结构方式显示，在项目树中可访问系统组态的全部内容。项目树的结构非常直观，与 Microsoft Windows 的文件管理器很类似。在项目树中：

- 项目树中的组态数据呈结构化
- 定义任务级别并分配到相应的硬件设备
- 为各任务级别分配所属程序
- 程序、显示和记录可在项目树中调用、复制和移动
- 对程序编译检查，并显示相应的处理状态
- 引入和输出项目组态
- 下载用户程序至相应的过程站 PS
- 下载用户程序至操作站或计算机接口站



项目数据库

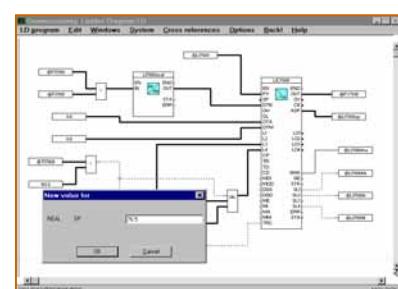
Industrial^{IT}系统的信号、变量和过程点均由一个公共项目数据库管理。包括变量一览表（如I/O及内部变量）和回路（标签）一览表（功能块用）。数据库是全局性的，故数据只需键入一次，从而避免组态时可能发生的混乱和错误。一次至数据键入还能大大减少系统调试时的时间耗费，缩短工期并节省金钱。

建立用户程序时会自动生成变量和回路（标签）一览表，变量和过程点也可在 FBD、LAD 或 IL 中直接打开并修改。在一览表中可对每条记录的名称、说明、数据或模块类型进行项目全局范围内的修改，可进行指定条件查询。一览表的另一重要功能是交叉参考功能，它可帮助工程师在全系统范围内迅速查找出并自动打开与指定变量或回路位号相关的程序及显示画面。

控制策略自动化功能组态方式

控制策略组态方法_功能块图(FBD)

功能块图(FBD)是一种图形化组态编程语言，用于实现回路调节控制和逻辑控制功能。FBD 程序是由若干功能块图有机排列而成，各种功能、功能块及程序输入输出变量之间用信号流向线按照控制逻辑进行连接。控制某过程所需的信号处理由 FBD 程序完成。



由于具备 CAD 功能，因此可以在图形工作区轻松实现各功能和功能块的定位及连接。FBD 编辑器的输入输出区用来键入输入输出变量，输入在左，输出在右，信号流向由左至右。从功能块引脚和信号线

的版面形式(粗细、颜色等)可以知道数据类型。功能块参数定义的方法是在 FBD 参数对话框中行进行填空。完成后的 FBD 程序需经编译，检查错误和语法。查出的错误或警告以列表显示，用鼠标单击表中某一行可直接转到相应的出错源址。利用交叉参考功能，可迅速调出与错误对应的显示画面和程序并容易地找到相关变量和回路。

FBD 的组态步骤如下：

1. 定义 FBD 程序名称
2. 调用 FBD 编辑器
3. 选择所需功能或功能块
4. 将功能块放置在图形工作区
5. 用信号流向线连接各功能块
6. 键入输入输出变量
7. 定义功能块参数
8. 编译 FBD 程序
9. 纠正语法错误



控制策略组态方法_顺序功能图 (SFC)

利用顺序功能图 SFC 可以方便地生成清晰的、图形化的顺序控制程序。要建立一个 SFC，需组态要被执行的任务(命令)步(step)和允许执行下一步的步进条件(transition)，并为步和步进条件分配功能块图、指令表或梯形图程序。顺序功能图的另一特性是能够产生选择性或并列性分支及对顺序结构进行同步。完成一个顺序功能图(SFC)控制程序组态的同时，也自动生成一个用于操作站上显示的 SFC 画面。

控制策略组态方法_指令表 (IL)

指令表与计算机汇编语言比较类似，系统所有的过程处理功能均可由指令表编程实现。它能实现诸如程序跳转和循环等功能。FBD、LAD 及 SFC 所无法实现的功能。操作符可被显示和键入，并提供一个符合 IEC61131_3 标准的带有下拉条的操作符列表框供直接输入。指令表中也可调用功能块和 FBD 图中的其它操作，功能块参数定义方法与在 FBD 中完全一样。

Line	Label	Op	Start	End
00001		LD	1.0	1.0
00002		AND	1.1	1.1
00003		LD	1.0	1.0
00004		NOT	1.1	1.1
00005		LD	1.0	1.0
00006		OR	1.1	1.1
00007		LD	1.0	1.0
00008		LD	1.0	1.0
00009		LD	1.0	1.0
00010		LD	1.0	1.0
00011		LD	1.0	1.0
00012		LD	1.0	1.0
00013		LD	1.0	1.0
00014		LD	1.0	1.0
00015		LD	1.0	1.0
00016		LD	1.0	1.0
00017		LD	1.0	1.0
00018		LD	1.0	1.0
00019		LD	1.0	1.0
00020		LD	1.0	1.0
00021		LD	1.0	1.0
00022		LD	1.0	1.0
00023		LD	1.0	1.0
00024		LD	1.0	1.0
00025		LD	1.0	1.0
00026		LD	1.0	1.0
00027		LD	1.0	1.0
00028		LD	1.0	1.0
00029		LD	1.0	1.0
00030		LD	1.0	1.0
00031		LD	1.0	1.0
00032		LD	1.0	1.0
00033		LD	1.0	1.0
00034		LD	1.0	1.0
00035		LD	1.0	1.0
00036		LD	1.0	1.0
00037		LD	1.0	1.0
00038		LD	1.0	1.0
00039		LD	1.0	1.0
00040		LD	1.0	1.0
00041		LD	1.0	1.0
00042		LD	1.0	1.0
00043		LD	1.0	1.0
00044		LD	1.0	1.0
00045		LD	1.0	1.0
00046		LD	1.0	1.0
00047		LD	1.0	1.0
00048		LD	1.0	1.0
00049		LD	1.0	1.0
00050		LD	1.0	1.0
00051		LD	1.0	1.0
00052		LD	1.0	1.0
00053		LD	1.0	1.0
00054		LD	1.0	1.0
00055		LD	1.0	1.0
00056		LD	1.0	1.0
00057		LD	1.0	1.0
00058		LD	1.0	1.0
00059		LD	1.0	1.0
00060		LD	1.0	1.0
00061		LD	1.0	1.0
00062		LD	1.0	1.0
00063		LD	1.0	1.0
00064		LD	1.0	1.0
00065		LD	1.0	1.0
00066		LD	1.0	1.0
00067		LD	1.0	1.0
00068		LD	1.0	1.0
00069		LD	1.0	1.0
00070		LD	1.0	1.0
00071		LD	1.0	1.0
00072		LD	1.0	1.0
00073		LD	1.0	1.0
00074		LD	1.0	1.0
00075		LD	1.0	1.0
00076		LD	1.0	1.0
00077		LD	1.0	1.0
00078		LD	1.0	1.0
00079		LD	1.0	1.0
00080		LD	1.0	1.0
00081		LD	1.0	1.0
00082		LD	1.0	1.0
00083		LD	1.0	1.0
00084		LD	1.0	1.0
00085		LD	1.0	1.0
00086		LD	1.0	1.0
00087		LD	1.0	1.0
00088		LD	1.0	1.0
00089		LD	1.0	1.0
00090		LD	1.0	1.0
00091		LD	1.0	1.0
00092		LD	1.0	1.0
00093		LD	1.0	1.0
00094		LD	1.0	1.0
00095		LD	1.0	1.0
00096		LD	1.0	1.0
00097		LD	1.0	1.0
00098		LD	1.0	1.0
00099		LD	1.0	1.0
00100		LD	1.0	1.0
00101		LD	1.0	1.0
00102		LD	1.0	1.0
00103		LD	1.0	1.0
00104		LD	1.0	1.0
00105		LD	1.0	1.0
00106		LD	1.0	1.0
00107		LD	1.0	1.0
00108		LD	1.0	1.0
00109		LD	1.0	1.0
00110		LD	1.0	1.0
00111		LD	1.0	1.0
00112		LD	1.0	1.0
00113		LD	1.0	1.0
00114		LD	1.0	1.0
00115		LD	1.0	1.0
00116		LD	1.0	1.0
00117		LD	1.0	1.0
00118		LD	1.0	1.0
00119		LD	1.0	1.0
00120		LD	1.0	1.0
00121		LD	1.0	1.0
00122		LD	1.0	1.0
00123		LD	1.0	1.0
00124		LD	1.0	1.0
00125		LD	1.0	1.0
00126		LD	1.0	1.0
00127		LD	1.0	1.0
00128		LD	1.0	1.0
00129		LD	1.0	1.0
00130		LD	1.0	1.0
00131		LD	1.0	1.0
00132		LD	1.0	1.0
00133		LD	1.0	1.0
00134		LD	1.0	1.0
00135		LD	1.0	1.0
00136		LD	1.0	1.0
00137		LD	1.0	1.0
00138		LD	1.0	1.0
00139		LD	1.0	1.0
00140		LD	1.0	1.0
00141		LD	1.0	1.0
00142		LD	1.0	1.0
00143		LD	1.0	1.0
00144		LD	1.0	1.0
00145		LD	1.0	1.0
00146		LD	1.0	1.0
00147		LD	1.0	1.0
00148		LD	1.0	1.0
00149		LD	1.0	1.0
00150		LD	1.0	1.0
00151		LD	1.0	1.0
00152		LD	1.0	1.0
00153		LD	1.0	1.0
00154		LD	1.0	1.0
00155		LD	1.0	1.0
00156		LD	1.0	1.0
00157		LD	1.0	1.0
00158		LD	1.0	1.0
00159		LD	1.0	1.0
00160		LD	1.0	1.0
00161		LD	1.0	1.0
00162		LD	1.0	1.0
00163		LD	1.0	1.0
00164		LD	1.0	1.0
00165		LD	1.0	1.0
00166		LD	1.0	1.0
00167		LD	1.0	1.0
00168		LD	1.0	1.0
00169		LD	1.0	1.0
00170		LD	1.0	1.0
00171		LD	1.0	1.0
00172		LD	1.0	1.0
00173		LD	1.0	1.0
00174		LD	1.0	1.0
00175		LD	1.0	1.0
00176		LD	1.0	1.0
00177		LD	1.0	1.0
00178		LD	1.0	1.0
00179		LD	1.0	1.0
00180		LD	1.0	1.0
00181		LD	1.0	1.0
00182		LD	1.0	1.0
00183		LD	1.0	1.0
00184		LD	1.0	1.0
00185		LD	1.0	1.0
00186		LD	1.0	1.0
00187		LD	1.0	1.0
00188		LD	1.0	1.0
00189		LD	1.0	1.0
00190		LD	1.0	1.0
00191		LD	1.0	1.0
00192		LD	1.0	1.0
00193		LD	1.0	1.0
00194		LD	1.0	1.0
00195		LD	1.0	1.0
00196		LD	1.0	1.0
00197		LD	1.0	1.0
00198		LD	1.0	1.0
00199		LD	1.0	1.0
00200		LD	1.0	1.0
00201		LD	1.0	1.0
00202		LD	1.0	1.0
00203		LD	1.0	1.0
00204		LD	1.0	1.0
00205		LD	1.0	1.0
00206		LD	1.0	1.0
00207		LD	1.0	1.0
00208		LD	1.0	1.0
00209		LD	1.0	1.0
00210		LD	1.0	1.0
00211		LD	1.0	1.0
00212		LD	1.0	1.0
00213		LD	1.0	1.0
00214		LD	1.0	1.0
00215		LD	1.0	1.0
00216		LD	1.0	1.0
00217		LD	1.0	1.0
00218		LD	1.0	1.0
00219		LD	1.0	1.0
00220		LD	1.0	1.0
00221		LD	1.0	1.0
00222		LD	1.0	1.0
00223		LD	1.0	1.0
00224		LD	1.0	1.0
00225		LD	1.0	1.0
00226		LD	1.0	1.0
00227		LD	1.0	1.0
00228		LD	1.0	1.0
00229		LD	1.0	1.0
00230		LD	1.0	1.0
00231		LD	1.0	1.0
00232		LD	1.0	1.0
00233		LD	1.0	1.0
00234		LD	1.0	1.0
00235		LD	1.0	1.0
00236		LD	1.0	1.0
00237		LD	1.0	1.0
00238		LD	1.0	1.0
00239		LD	1.0	1.0
00240		LD	1.0	1.0
00241		LD	1.0	1.0
00242		LD	1.0	1.0
00243		LD	1.0	1.0
00244		LD	1.0	1.0
00245		LD	1.0	1.0
00246		LD	1.0	1.0
00247		LD	1.0	1.0
00248				

梯形图(LAD)也是 IEC61131_3 规定的一种图形化组态语言，它起源于传统的由继电器线圈和触点组成的反映逻辑电路电流状态的逻辑梯形图。梯形图的左右边界线分别称为供电母线和公共母线，梯级由链接线、触点和线圈等梯形图元素构成。梯形图中同样也可调用功能块，功能块参数定义方法与 FBD 中完全一样。梯形图最适于组态逻辑控制功能。

控制策略组态方法—结构化文本 (ST)

结构化文本(ST)与计算机高级程序语言比较类似，适于顺序控制程复杂控制策略的实现。

操作和监控组态

HIS(人机界面系统)软件 DigiVis 的操作监控功能也是由 CBF (Control Builder F) 组态实现的，系统提供 200 多个可扩展和定义的图形符号和大量三维立体图例，画面组态方便快捷。

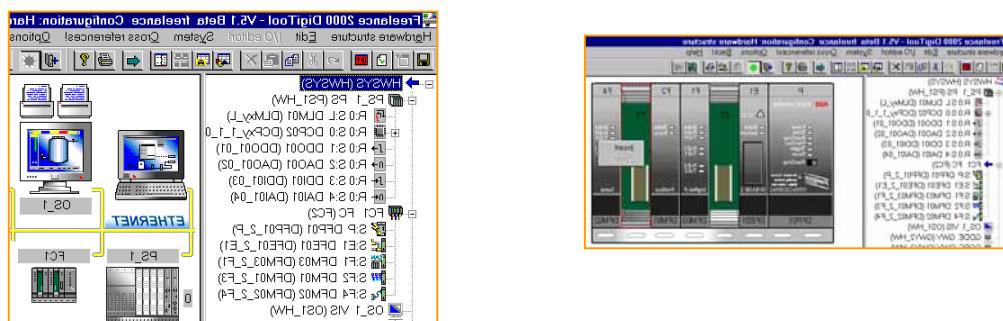
组态内容包括：

- 自由图形(如工艺流程)显示(静态及动态)
- 大量标准显示：总貌显示、快选窗口、分组面板显示、趋势显示及设定值曲线显示
- 顺序功能图显示
- 事件顺序记录、事故追忆记录及生产过程 数据记录
- 消息(报警等)列表显示
- 操作员提示列表显示
- 系统硬件状态显示



硬件结构

所需硬件及系统通信可在硬件编辑器(画面)中定义配置，并可得到操作站、过程站/现场控制器及相应模块的详细信息。在站结构显示画面中，通过下拉式选择表完成操作站、过程站/现场控制器的配置组态。每个过程站/现场控制器件处理显示规格及 I/O 通道或通信接口的分配可分别组态。在硬件编辑器中还可定义配置现场总线设备。



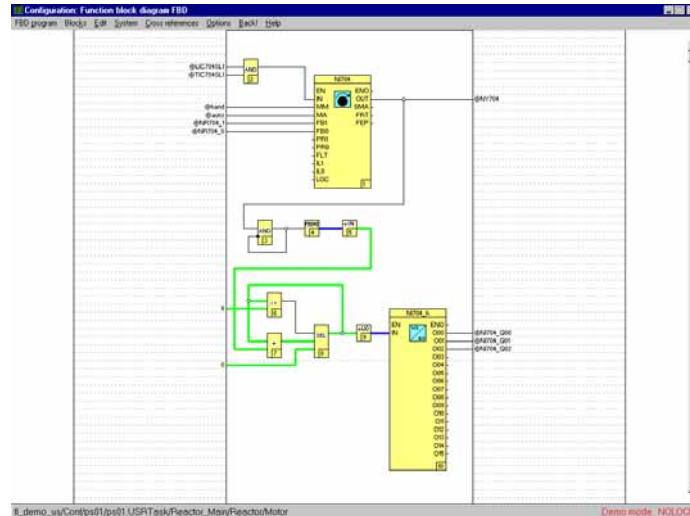
图形化文档

组态好的程序和显示画面可以输出为完全图形化的文档而保存。使用各种排序条件(如按图号排序)可确保需要归档的数据清晰有序地输出。用户可根据需要指定归档范围，如程序和显示画面、交叉参考、参数定义数据和说明。文件格式可以存储备用，FBD，IL，LD，SFC 程序等进行归档时完全保持在屏幕上的显示格式。使用系统文档管理功能，可生成整个或所选部分项目文档。

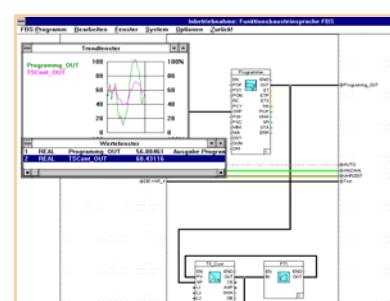
组态调试

调试期间，全部或部分用户程序被下载至操作站、过程站/现场控制器中。此后可以：

- 下载修改过的内容
- 启动和停止过程站/现场控制器
- 启动、停止或复位任务
- 定义功能块参数并激活它们
- 显示、设定及跟踪过程变量的值
- 随时组合趋势窗口中的变量
- 进行版本及状态检查
- 进行诊断



调试期间 CBF (Control Builder F) 需从 configuration(组态)方式切换至 commissioning(调试)方式，才可调用专门的编辑器以显示组态好的程序。与组态时不同，调试时可显示 I/O 变量的实时值以及数字信号的实时状态(0 或 1)，例如 FBD 图中数字信号线的外形变化(实线或虚线)就反映其状态。过程变量的当前值可同时反映在数值窗口与趋势窗口中，为功能测试与调整提供了极其方便的手段。不仅可显示当前调出程序的 I/O 变量，而且能够显示来自其它程序变量和中间变量的实时值。



可以在调试过程中修改参数以实现程序优化设置，调试者可决定修改是临时的或永久性的。通过参数上载可浏览某段时间所做的修改，并进一步选择存储那些永久性参数以保证冷启动时不会丢失。输入输出强制及设定新值功能用于动态仿真目的。

CBF (Control Builder F) 的组态方式与调试方式之间的简单切换使得应用程序的修改十分容易。下载程序时可选择下载全部或局部组态，故当系统在线(保持运行并与实际生产过程相连)而又必须修改控制方案时，CBF 可以进行在线组态而不必停车。在这种情况下仅需下载修改过的内容(而不是全部覆盖)，对其它未经修改而正在运行的程序不会造成任何影响，从而保证生产过程无忧。

操作管理级主要包括操作站、工程师站、数据网关、管理计算机及相应软件，另外还包括打印机、操作台等辅助设备。操作站的任务是生产监控，即综合监视来自过程控制级的所有信息，进行监示、报警、趋势生成、记录、打印输出及人工干预操作(发送命令、修改参数等)。工程师站用于系统软件组态和调试投运，它无需永久性接入系统，操作站也可兼作工程师站(需按工程师权限登录)。

附：操作员站和工程师站的基本功能检索

(1) 操作员站监控软件 --- DigiVis 中文版

功能：

- 现场信号监控及快速操作
- 大量标准显示
 - 总貌显示
 - 组显示
 - 仪表面板显示
 - 顺序功能图 SFC 显示
 - 设定值曲线显示
 - 趋势显示
 - 报警信息列表显示
 - 操作员提示列表显示
 - 系统诊断显示
- 用户自定义显示支持位图方式
- 操作方式兼容微软 Windows 标准
- 各种位号与标签的快速选择和操作
- 自动和手动控制方式的选择
- 系统范围的报警显示及管理
- 详细信息显示与管理
- 趋势及归档
- 信号及用户操作记录
- 打印报表
- 系统监测

(2) 工程师站组态软件 --- Control Builder F 中文版

功能：

- 用于系统编程、参数设定、与调试
- 现场过程控制组态
- 操作级显示与信号记录组态
- 编程语言采用国际标准 IEC 61131-3 图形化编程语言

功能块图 FBD

梯形图 LD

指令表 IL

顺控图 SFC

结构文档 ST

- 220 余种标准功能块
- 具有用户自定义功能块，适应用户特殊控制要求
- 在线测试功能
- 系统范围全局数据库
- 系统范围程序图形文档
- 集成在线帮助

标准功能块库一览

模拟量控制功能：

- 输入与输出转换
- 线性化
- 惯性滤波
- 数值统计处理
- 设定点调节
- 模拟量输入累积
- 时间调度

开关量控制功能：

- 开关量输出
- 开关延时
- 脉冲/时间计数
- 按钮控制功能
- 递增及递减计数
- 单稳态控制

回路调节控制功能：

- 连续控制
- 步进控制
- 开/关控制
- 三位控制
- 比率控制

- 串级控制
- 回路参数整定

逻辑控制功能：

- 单一驱动功能
- 顺序控制
- 定量控制

逻辑功能：

- 逻辑处理
- 平均/极值
- 定义
- 比较
- 选择开关
- 多路开关
- 转换(数据类型)
- 边缘检测
- 字符块

监控：

- 模拟量监控
- 开关量监控
- 事件监控
- 语音报警监控
- 连接监控

数据采集：

- 趋势采集
- 信号干扰源采集

运算功能：

- 基本运算功能
- 数字运算
- 逻辑运算
- 三角函数功能

Modbus 功能：

- ModBus 主/从功能

发送/接收功能：

- 系统全局发送与接收功能

步逻辑接口功能

(3) 操作权限软件 --- DigiLock

功能：

- 用于系统的操作权限控制
- 1000 个用户，每个用户拥有自己的密码
- 16 个用户组
- 采用名称与密码形式进行用户识别
- 对所有显示、记录、与位号有效，控制方式为：仅能显示，不能存取，显示与操作
- 对所有工程师站组态有效：控制方式为：不能存取、仅能组态、组态与调试
- 任何操作员站的权限设置可以归档到 Log 文件中

(4) DDE 数据交换软件

功能：

- 作为 Windows 应用软件与 DCS 系统的软件接口
- 可以通过以太网对系统中的变量、标签、及功能块参数进行读/写，实现标定

(5) 数据交换软件 --- OPC 接口软件

功能：

- 可实现工业、办公、制造及生产等各种应用之间直接及标准的数据交换
- 系统过程数据通过 OPC 服务器将数据传送到支持 OPC 客户端应用程序接口的第三方系统
- 通过 OPC 客户端接口在操作员站上显示其他系统数据
- 每个 OPC 数据都具有时间标记与状态值
- OPC 通信采用块格式，在每一个交换过程中可以发送多个请求，同时接收多个数值
- OPC 允许客户自定义扫描速率
- OPC 使用二进制数据显示
- 服务器变量可以通过浏览器进行显示与选择
- 创建组的概念允许不同扫描速率变量的不同设置

(6) 扩展功能块 --- 用户自定义功能块 UFB

功能：

- 用户自定义功能块(UFB)直接创建可以对您的特殊需求进行定制
- UFB 的建立可以采用 FBD、LD、IL 等
- 支持所有编程语言 (FBD、IL、LD、SFC、ST) 调用该功能块
- 可以使用密码进行保护
- 可以创建 UFB 配套操作面板

6、ABB Industrial^{IT} DCS分散控制系统小结

产品定位

将 DCS 和 PLC 功能之优点紧密有机地融为一体，并引入现场总线技术和管理控制一体化思想的超级全能控制系统。

- ✓ **最强大的控制功能**: 集各种控制技术之大成，适用于各种行业，覆盖 FF、PA、FA。具备复杂回路调节、开环控制、高速逻辑联锁和顺序控制等功能，具有无可匹敌的性能。
- ✓ **最节省的工程投入**: 强大的组态调试工具软件高效方便，轻松实现各种复杂监控操作功能，安装调试简单灵活，这一切使得工期缩短并减少了调试试车的消耗。

IndustrialTM全能综合型控制系统五大特点

1) 全能紧凑

- 集 DCS & PLC & Field Bus 精华于一身的超级功能
- 一体化且唯一的组态调试工具(内嵌现场智能仪表组态工具)
- 唯一的系统全局数据库
- 32 位超级 RISC CPU 多任务处理器
- 巨大的控制组态空间(16M SRAM , 256K EEPROM)
- 支持多种现场总线(Profibus、FF、Modbus、Hart、CAN)

2) 高速高效

- 无可匹敌的超级性能：每秒可处理 1400 个回路
- 极快的扫描速度(可组态)
 - 开关量信号： 2ms
 - 模拟量信号： 10ms
- 三种控制任务执行方式(可根据任务性质人为指定):
 - a) 周期处理方式— 循环周期 5ms(可组态)
此方式主要用于模拟量处理和回路调节以及一般的逻辑控制
 - b) 自由运行方式— 每 1000 条指令执行时间 1ms(同大型 PLC)

此方式主要用于高速逻辑控制和顺序控制

c) 事件驱动方式— 满足事件条件时执行

此方式用于执行某些系统任务

3) 极为可靠

- 在中国 1000 余套应用业绩，严格工业实践的质量验证
- 很长的 MTBF(平均无故障时间)和 99.99% 的系统可利用率
- 具有 ISO9001、CSA、CE 等国际权威认证
- 先进可靠的电子和机械设计，获世界最佳工业设计奖(iF Award)
- 高超的制造水平，先进的 SMT 工艺
- 坚固的全金属外壳，极好的机械防护和抗电磁干扰能力
- 良好的恶劣环境适应能力，0-70 °C 无须强制冷却措施
- 所有模块均支持带电插拔
- 所有输出模块具有 OSP 功能（故障状态下的输出预置）
- I/O 模块通过机械定键与接线端子锁定
- 分散化热备冗余手段作为最后屏障

4) 通用性、开放性、扩展性

- 工程师站及操作员站采用 Intel 平台，支持微软 Windows 2000 操作系统
- 系统组态语言符合 IEC61131-3 国际标准
- 具备 DDE，OPC，API 等标准开放接口
- 系统网络采用 IEEE802.3 标准工业以太网，遵循 TCP/IP 协议
- Peer-to-Peer 网络结构，节点可随意出入
- 现场控制器、I/O 站可任意扩展

5) 工程容易，使用简单

- 友好直观的中文人机界面(HMI)，全面汉化（内核式汉化），3D 动画效果
- 编程风格采用先进的项目树结构，内嵌的工程文件输出能力
- 220 余种丰富的算法库
- 无需人工分配变量的内存地址
- 在线组态、调试、下载方便
- 具有强大的仿真功能

- 系统通讯自动形成，无需发送/接收命令
- 安装方便灵活，地理位置可集中或分散，支持远程 I/O 和现场总线

Control IT AC800F 用户培训资料

Control Build F 项目管理器操作

目录

1. 概述	2
2. 参考资料	2
3. 缩写及术语	2
4. 启动 Control Builder F V7.1 软件	3
5. 建立一个新的项目文件	3
6. 打开一个项目文件	6
7. 输出项目文件	7
8. 输入项目文件	8
9. 输出备份项目文件	9
10. 输入备份项目文件:	10
11. 附件:工具条按钮说明	11

Type des.	Training Document	Part no.			
Prep.	ATCE/Peng Cao	2003-3-12	Doc. kind	Control IT AC800F CBF V7.1 Training	No. of p.
Appr.	ATCE/Peng Cao	2003-03	Title	AC800F Control Build F Software V7.1 Project Manager User Guide	13
Resp. dept.	ABB CHINA ATCE		Doc. no.		
ABB	ABB Automation Technology Products ATCE		Lang.	CN	Rev. ind.
				0	Page
					1

1. 概述

- 该文档描述项目管理器基本操作指导;
- 该文档为培训教材的辅助操作练习资料;
- 适用于工程技术人员培训学习的辅助参考资料,同时也是软件包使用的操作指导;

2. 参考资料

编号	引用文档编号	文档名称
[1]	3BDD012560R0103	Control Build F V7.1 System Configuration
[2]	CBF V7.1	Control Build F V7.1
[3]		
[4]		
[5]		

3. 缩写及术语

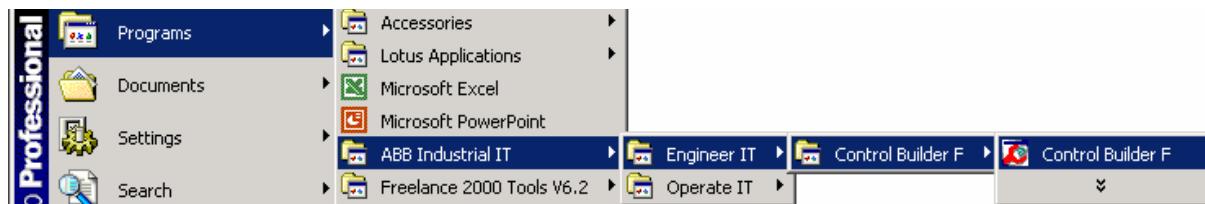
在我们文档中将使用下列缩写及名词:

缩写及名词	定义
CBF	Control Build F 软件
CSV	Control Build F 软件 生成的一种项目备份文件,通常为 ASCII 格式;
Export	Control Build F 软件,项目输出操作,生成 .CSV 文件;
Import	Control Build F 软件,项目输入操作

4. 启动 Control Builder F V7.1 软件

操作步骤:

1. 选择”Start “开始任务栏;
2. 选择程序>ABB Industrial IT>Engineer IT>Control Builder F>Control Builder F
3. 或另外一种操作方式: 程序>Freelance 2000 V7.1>Control Builder F>Control Bilder F;



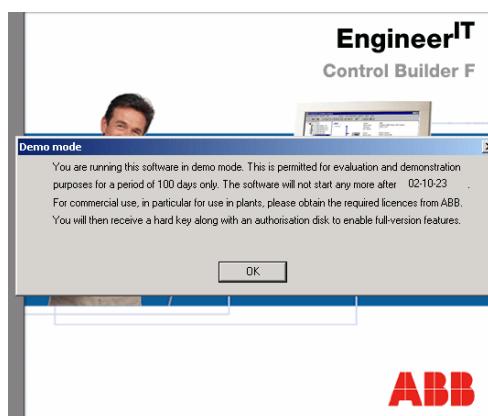
5. 建立一个新的项目文件

操作步骤:

1. 软件启动成功,出现下列确认对话框:

该对话框提示该软件未安装任何使用权限并运行在演示方式,同时提示软件运行时间为100天,并给出软件关断日期,此日期之后软件必须重新安装才能运行;

2. 选择“OK”确认;



3. 出现启动软件版本信息:



选择OK 确认进行下一步;

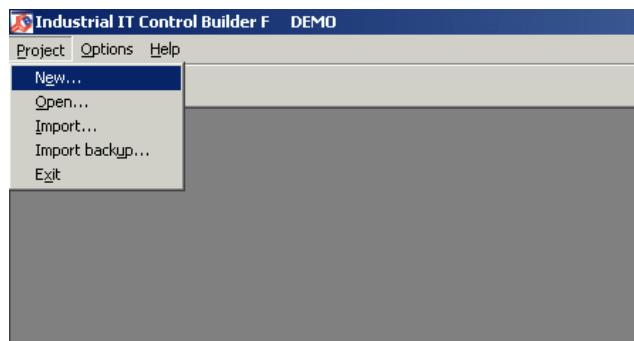
选择“License information” 权限信息查询您安装的软件权限;

选择”List all information“ 显示所有信息查询您安装的系统软件信息如软件版本，
软件状态等;

4. 选择建立新项目文件

选择 Project 项目菜单;

选择 New 新建菜单项;



5. 输入新项目文件名称:

检查 存储路径是否为 \...\proj;

在”File Name” 文件名处输入项目文件名称: trainingtest

选择 “Save” 存储;



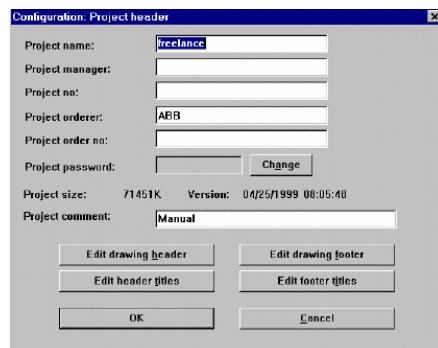
ABB	ABB Automation Technology Products ATCE	Doc. no.	Lang. CN	Rev. ind. 0	Page 4
------------	--	----------	-------------	----------------	-----------

6. 输入项目文件信息:

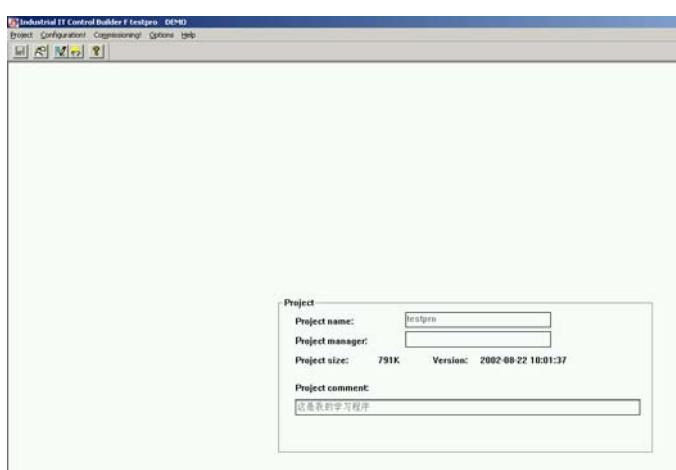
在“Project name”项目文件名称处输入项目文件名称: testpro;

在“Project comment”项目文件注解处输入您的注解: “这是我的学习程序”;

选择“OK”确认;



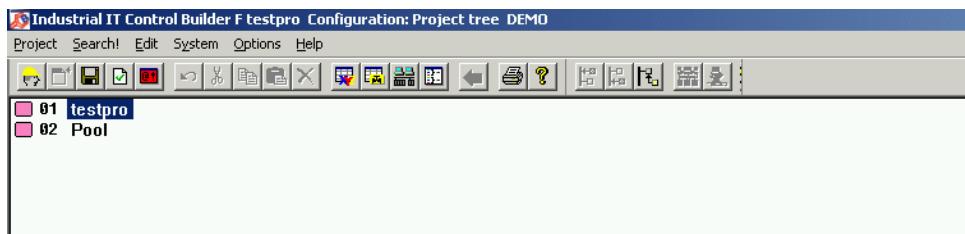
7. 项目文件建立成功:



8. 选择“Configuration!”进入项目文件编辑状态;



9. 进入项目文件编辑状态;



请检查您的操作是否与上述指导内容一致.

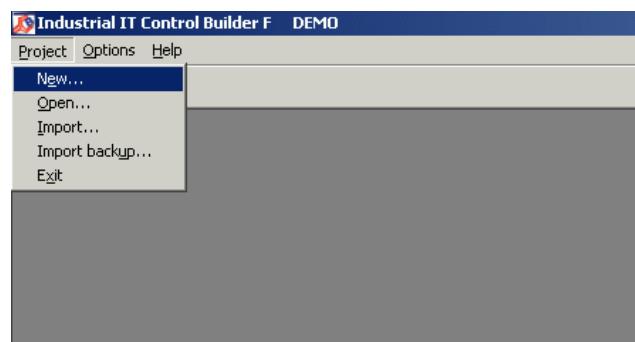
10.关闭项目文件

选择”Project”菜单,选择”Exit”选项;

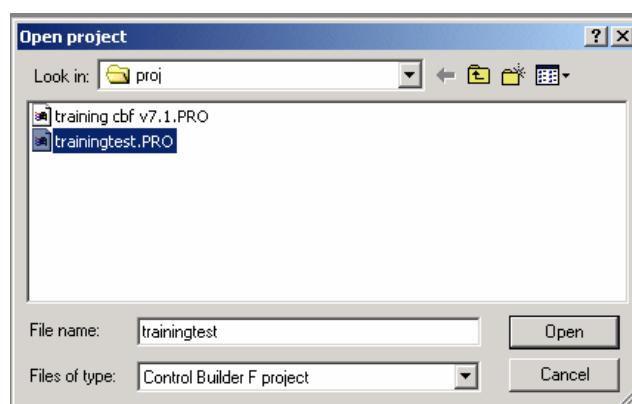
选择”Project”菜单,选择”Close”选项;

6. 打开一个项目文件

1. 选择 “Project” 菜单;
2. 选择 “Open” 选项;



3. 在文件对话框中选择刚建立的文件,选择”open”操作;

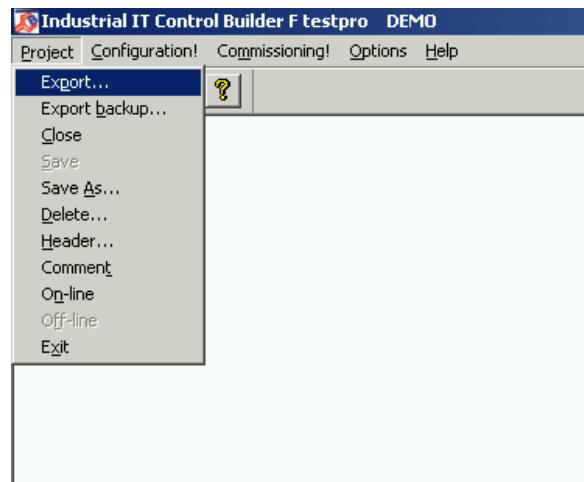


7. 输出项目文件

操作步骤:

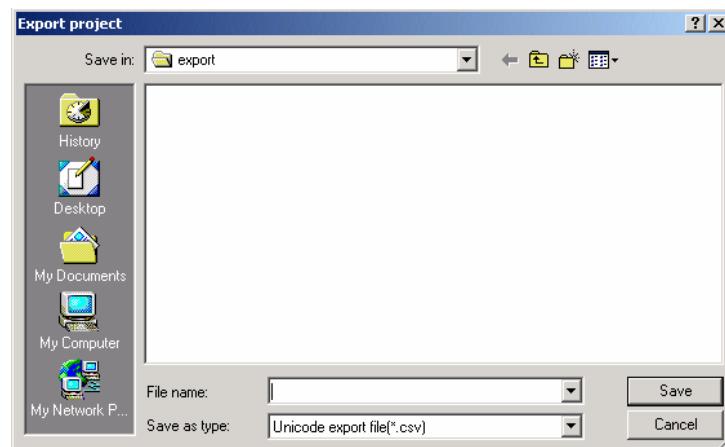
- 选择输出文件选项:

选择“Project”项目菜单项;
选择“Export ...”项目输出选项



- 写入输出文件名称

在“Save in”目录中检查文件存储目录是否为 \...\export;
在“File name”文件名称输入框中输入存储文件名称 : testexp
选择“Save”存储,操作执行输出操作;



请查询 \...\export 目录下,是否有新生成的 testexp.csv 文件;
关闭项目文件;



8. 输入项目文件

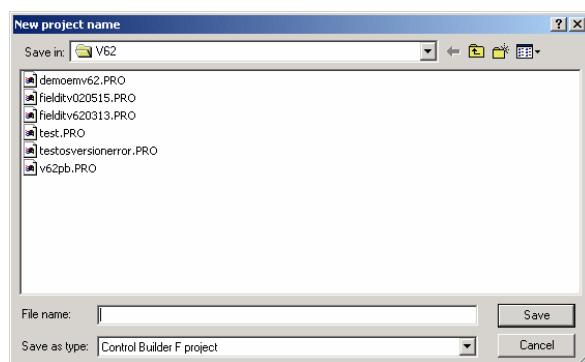
操作步骤：

- 选择输入文件选项：



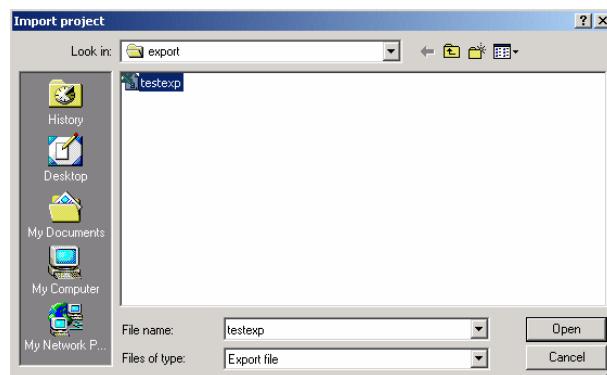
选择“Project”项目菜单项；
选择“Import ...”项目输入选项

- 输入新项目文件名称：



在“File name”文件名称输入框中输入新项目文件名称;testimport
选择“Save”存储功能；

- 选择需要导入的项目文件名称：



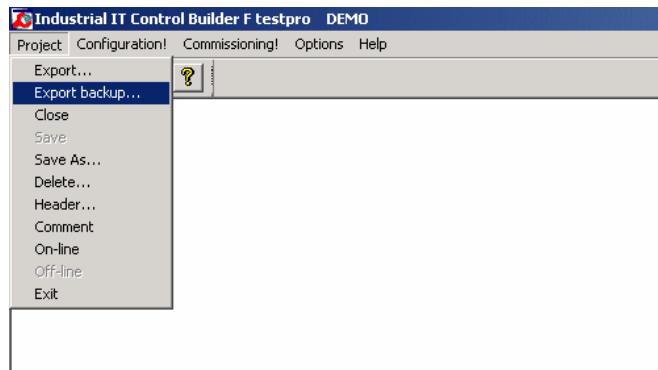
使用鼠标选择需要输入的项目文件名称,如 testexp;
选择“Open”打开操作执行项目文件输入工作；



9. 输出备份项目文件

操作步骤:

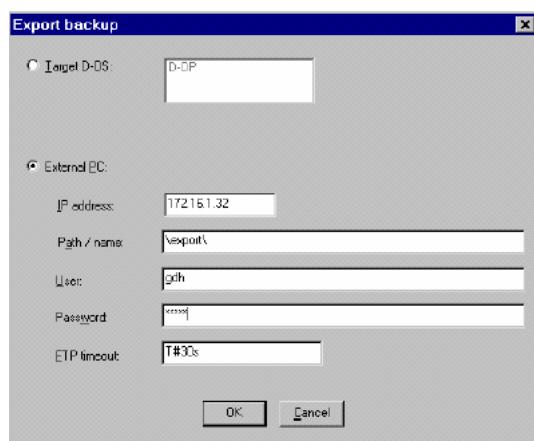
1. 选择输出备份操作;



选择“Project”项目菜单项;

选择“Export backup...”项目输出备份选项

2. 输入项目输出目标站的信息



如果选择现场操作员站,请确认已经在系统中存在有效的操作员站资源,并正常运行该资源;

选择“Target D-OS”目标操作员站选项,并从操作员列表框内选择一个目标操作员站;

选择“OK”确认操作;

如果选择外部PC,请确认在系统中已存在该PC;

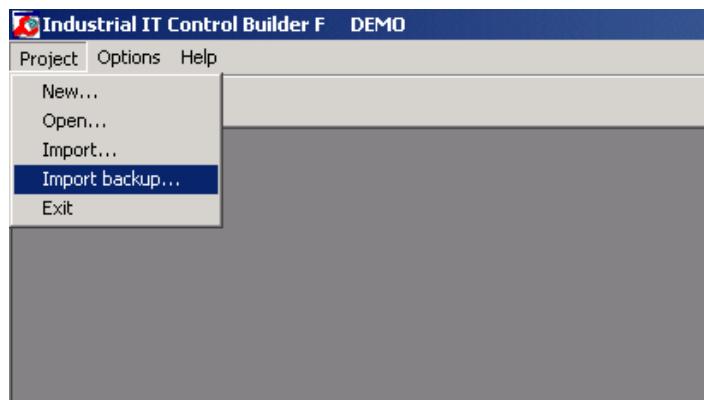
选择“Extend PC”外部PC选项;

填写该PC的相关信息;

选择“OK”确认操作;

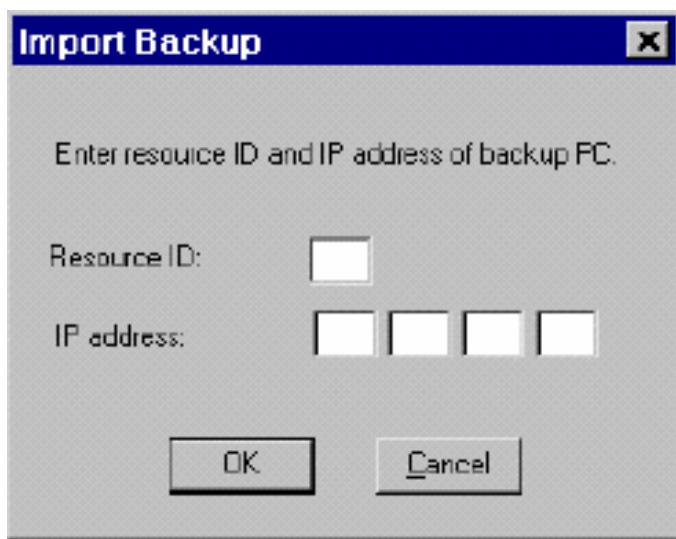
10. 输入备份项目文件:

1. 选择输入备份操作;



选择“Project”项目菜单项;
选择“Import backup...”项目输出备份选项

2. 输入存储项目文件的PC IP和ID:



资源ID：
IP 地址：
选择确认；

11. 附件:工具条按钮说明

- | | |
|--|---|
| | Change to configuration mode |
| | Change to commissioning mode |
| | Check selected object with all accompanying sub objects |
| | List all check messages of selected object and the accompanying sub objects |
| | Save project or project part currently working on |
| | Create a new project |
| | Open existing project |
| | Import a project file |
| | Export of the current project |
| | Call online help system |
| | Edit the general data (header data) of the selected object |
| | Call up the variable list |
| | Call up the tag list |
| | Define search criteria in variables list or tag list |
| | Sort variables list or tag list |
| | Activate filter |
| | Include object in structured text program |
| | Show list of break points |
| | Switch break point |
| | Call up the hardware structure |
| | Call up the structured data types |
| | Back to the program from which the current program has been called |
| | Hardcopy the monitor content |

	Show value window
	Show trend window
	Define content for value and/or trend window
	Insert a new object above the selected object
	Insert a new object below the selected object
	Insert a new object in next hierarchical level
	Close all communication links
	Load changed objects into selected station
	Call up dialog editor
	Insert following line
	Show all cross references of selected variable or tag
	Show interface declaration of current user defined function block
	Show parameter mask of the accompanying task
	Toggle display of drawing grid
	Insert a column into a SFC program
	Insert a row into a SFC program
	Delete a column of a SFC program
	Delete a row of a SFC program
	Call up the operation dialog of on SFC program
	Select all graphic objects of a graphic display
	Return to the parameter mask of the graphic object
	Change between graphic display and graphic pool
	Call up the library functions for graphic macros
	Edit a graphic macro



Activate or deactivate a station or a module



Show previous hardware object



Show next hardware object

Control IT AC800F 用户培训资料

课程 1. Control Build F 软件安装

目录

1. 概述	2
2. 参考资料	2
3. 缩写及术语	2
4. Control Build F software 的安装	3
4.1 概述	3
4.2 安装之前请检查下列工作并回答问题:	3
4.3 软件安装需要准备的工作	4
4.4 开始安装操作	6
4.5 安装结束进行软件配置	8
5. 软件升级安装	11
5.1 软件安装之前请检查下列工作:	11
5.2 项目文件存储	11
5.3 安装升级软件到工程师站	11
5.4 安装升级软件到操作员站	12
5.5 升级过程站 EPROM	12
5.6 重新加载新的项目文件到过程站及操作员站	12
5.7 重新加载项目文件到操作员站	12
5.8 附加程序	12

Type des.	Training Document	Part no.			
Prep.	ATCE/Peng Cao	2003-3-7	Doc. kind	Control IT AC800F CBF V7.1 Training	No. of p.
Appr.	ATCE/Peng Cao	2003-03	Title	AC800F Control Build F Software	
Resp. dept.	ABB CHINA ATCE	V7.1 Installation			12
ABB	ABB Automation Technology Products ATCE	Doc. no.	Lang.	Rev. ind.	Page
			CN	0	1

1. 概述

- 该文档详细描述 Control Build F V7.1 软件安装步骤;
- 介绍 Control Build F V7.1 的软件配置;
- 详细描述 Windows 2000 有关操作步骤.
- 描述 Control Build V7.1 升级安装步骤;

它适用于工程技术人员学习新软件的安装，作为学习软件的操作参考资料，该手册介绍的方法适用于一般情况。

2. 参考资料

编号	引用文档编号	文档名称
[1]	3BDD012560R0103	Control Build F V7.1 Getting Started
[2]	CBF V7.1	Control Build F V7.1
[3]		
[4]		
[5]		

3. 缩写及术语

在我们文档中将使用下列缩写及名词:

缩写及名词	定义
CBF	Control Build F 软件
FF	FF 现场总线
DDE	一种动态数据交换软件
OPC	基于微软开放的 OPC 数据交换软件
FDT	一种标准现场总线设备组态工具软件
FDT 0.98	FDT 编程旧标准
FDT 1.2	FDT 编程新标准

4. Control Build F software 的安装

4.1 概述

4.1.1 操作系统要求

CBF 软件包仅能安装到 Windows 2000 操作系统,同时需要阅读安装 CD 上的产品发布说明确认软件运行需要的操作系统补丁程序版本.

4.1.2 产品构成

CBF 软件除软件 CD 以外还需要单独订购钥匙狗及软件权限盘.

目前钥匙狗的种类有下列 3 种:

- Control Builder F
- DigiVis
- Combination (Control Builder F 与 DigiVis)

如果没有安装钥匙狗及软件权限, 软件将运行在 Demo 状态, 在该状态下软件运行时间为 100 天, 100 天以后软件不能运行必须重新安装. 如果在软件正常授权运行过程中, 硬件钥匙狗损坏, 软件转换到紧急运行方式, 该方式的时间为 100 天, 在此期限内如果更换硬件钥匙狗, 软件会自动转换到正常状态, 若超过 100 天还未更换钥匙狗, 软件将自动关断运行。

4.2 安装之前请检查下列工作并回答问题:

- _ 硬件狗是否可靠插入PC机 LPT 接口, 如果没有是否可以安装软件, 软件处于何状态?
- _ Windows 2000 Professional 操作系统是否完整安装,CBF 需要什么操作系统 ?
- _ TCP/IP 网络协议是否完整安装,请问安装网络的完整操作步骤是什么,您当前PC的网址是什么?
- _ 是否选择必要的网络服务 ,应该检查选择那些服务?
- _ 检查颜色设定是否正确,正确设置原则是什么?
- _ 是否关闭屏幕保护?
- _ 虚拟内存大小是否设置为 100 Mb?

ABB	ABB Automation Technology Products ATCE	Doc. no.	Lang. CN	Rev. ind. 0	Page 3
------------	--	----------	-------------	----------------	-----------

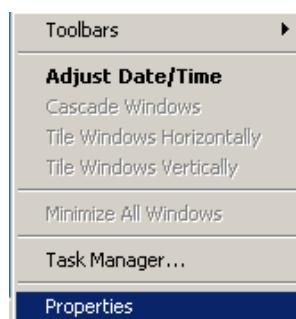
4.3 软件安装需要准备的工作

4.3.1 Windows 2000 完整安装

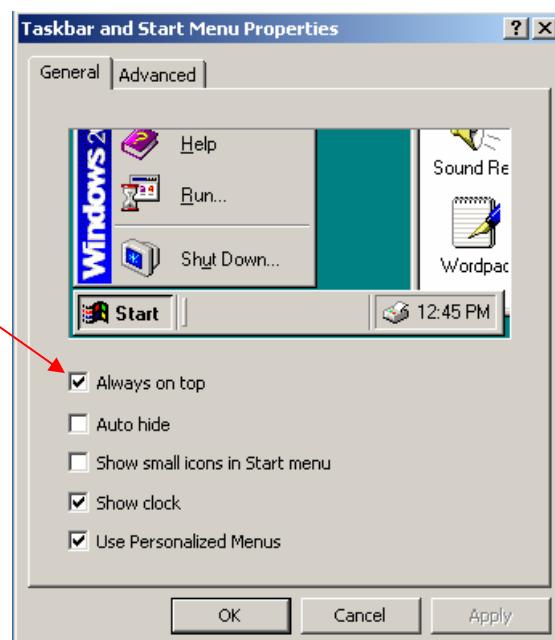
请根据软件安装 CD 的要求获得 Windows 2000 正确的补丁服务程序包版本，该服务程序包可以从微软网站获得。

4.3.2 Windows 2000 任务棒图的配置

- 禁止任务条属性的设置操作，
- 在任务条处单击鼠标右键；
- 弹出下拉菜单：

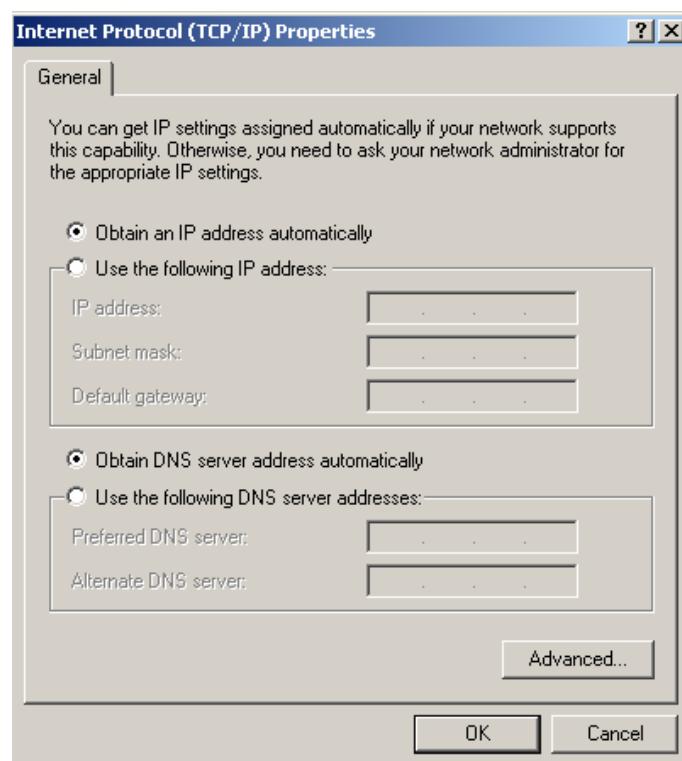


- 选择属性选项；
- 选择General 表；
- 禁止”Always on top“检查框



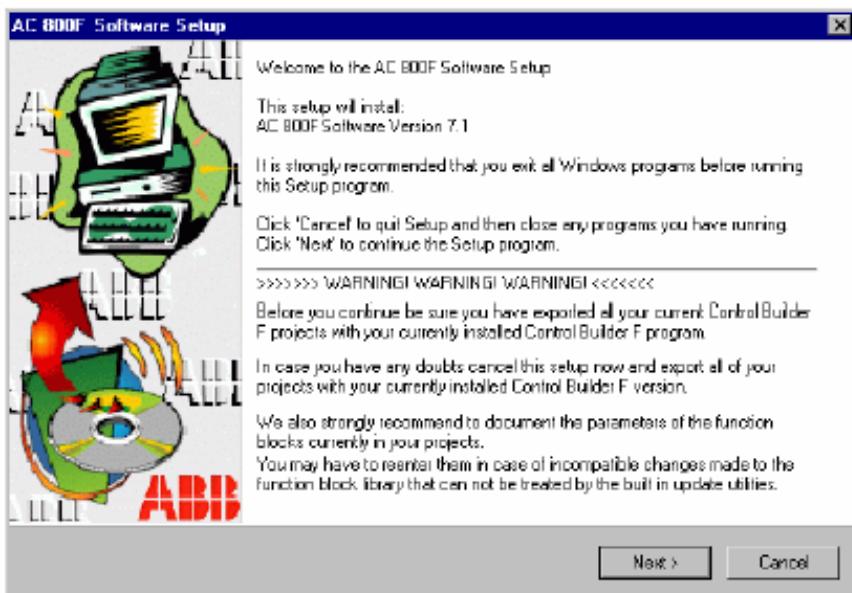
4.3.3 网络与 IP 地址设定

- 选择”My Network Places”图标并双击鼠标左键;
- 选择 Network and Dial-up Connections;
- 选择”Local Area Connection”图标并双击鼠标左键;
- 选择 TCP/IP 选项并单击”属性”按钮;
- 点中”Use the following IP address:”
- 在 IP address:输入您指定的 IP 地址;
- 在 Subnet mask:输入您指定的子网地址;
- 按”OK”按钮退出;

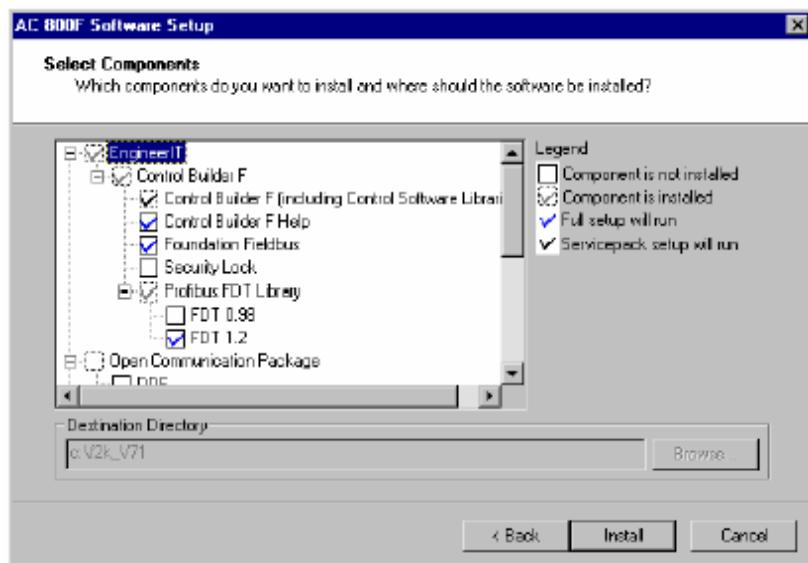


4.4 开始安装操作

1. 插入 CD 到驱动器;
2. CD autoplay 会自动启动, 若没有启动请手动启动:
Explorer > Select drive > Open Autoplay.exe
启动后首先选择安装语言版本, 然后选择安装软件包类型为AC 800F Software
3. 出现下列对话框



4. 选择Next 按钮, 出现软件许可协议对话框, 确认后, 进入软件安装选项对话框。



- 选择下列软件安装:

- CBF
- CBF Help
- FF
- FDT 0.98
- FDT 1.2
- DigiVis
- OPC
- Emulator Controller

5. 选择安装路径:

C:\Industrial IT\ Engineer IT\Control Builder F

随后系统生成一系列路径为:

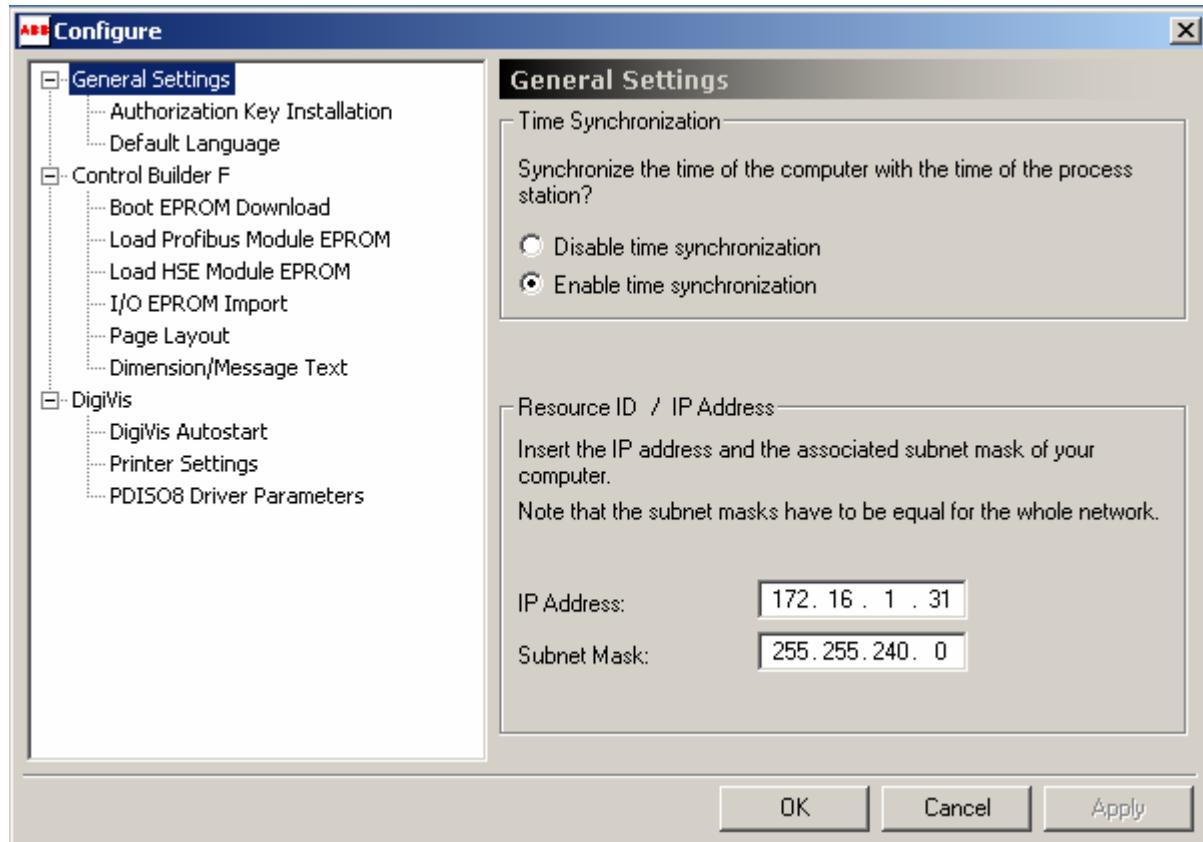
...\\bitmaps 图形编辑用位图文件
...\\bpr 操作记录
...\\curv 趋势曲线
...\\ddesrv DDE 服务
...\\dmsapi 应用程序接口
...\\doc 项目文档
...\\exe CBF 系统文件
...\\export 项目各种导出文件
...\\gsd GSD文件
...\\macros 图形宏库
...\\opcsrv OPC 服务
...\\proj 项目文件
...\\sap 干扰源记录
...\\setctrl 配置设置文件
...\\setups 配置历史文件
...\\sfp 信号记录
...\\wave DigiVis.报警信息语音文件

6. 选择安装, 系统会自动按照您的设置进行安装。



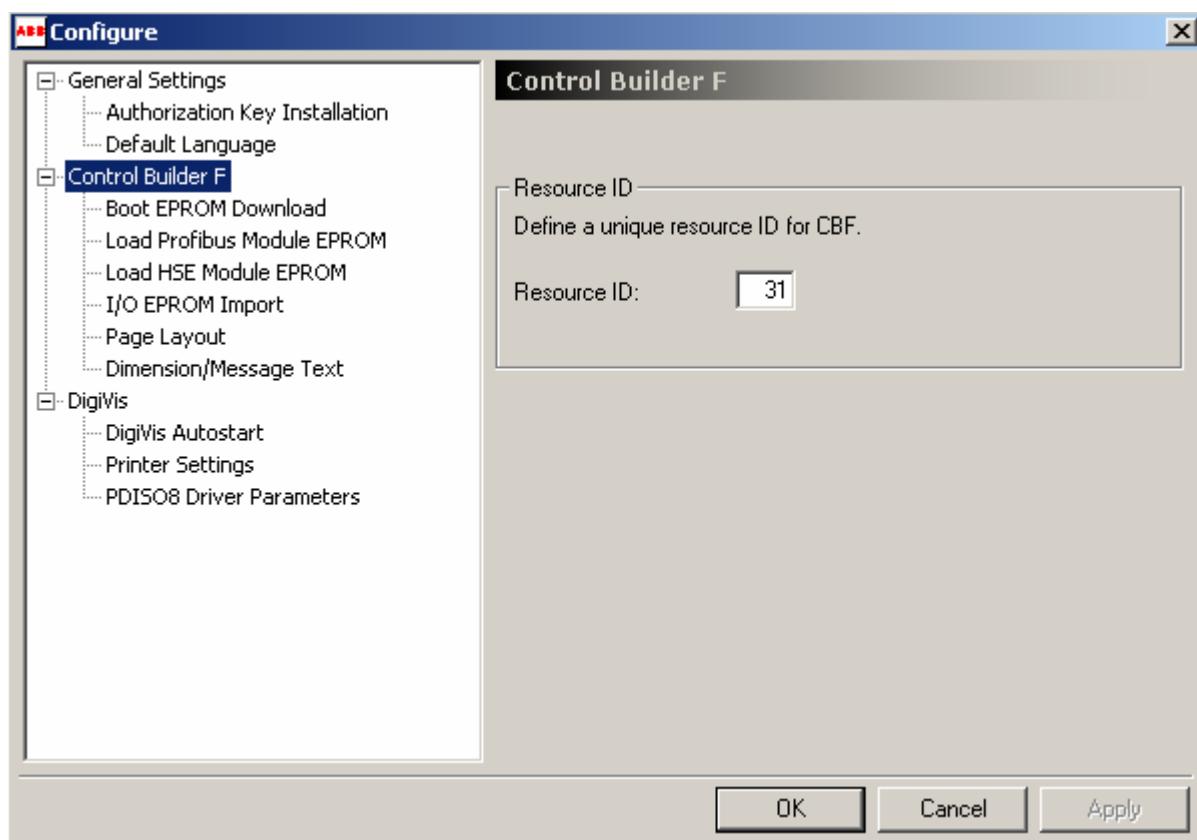
4.5 安装结束进行软件配置

4.5.1 一般选项配置



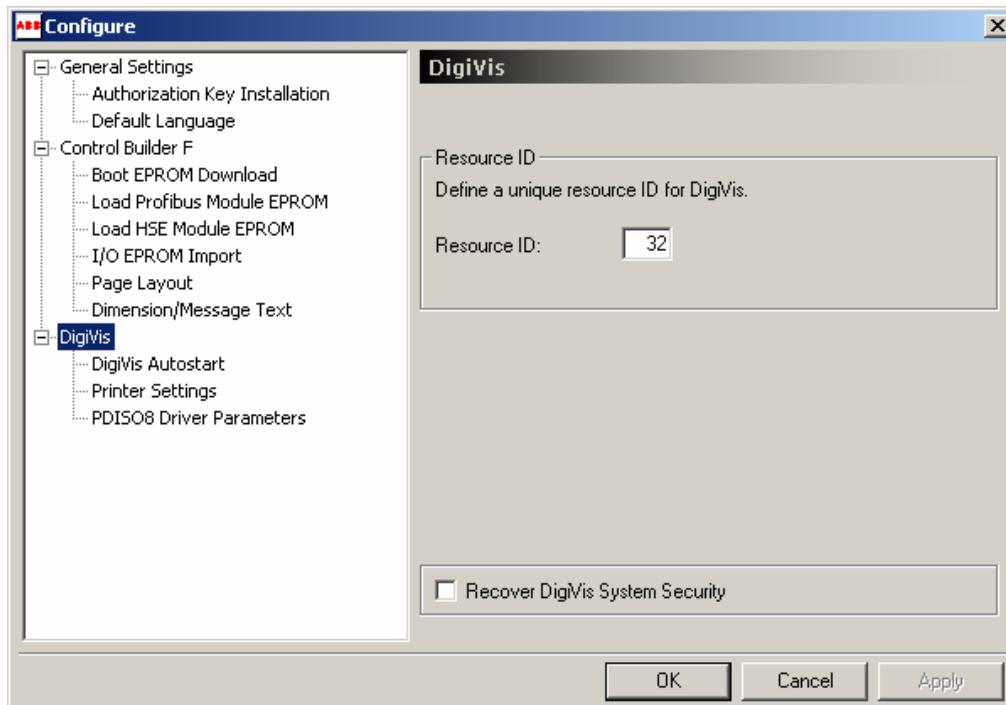
- 选择允许时间同步;
- 输入IP地址: IP地址及子网地址与PC机网卡设置一致;

4.5.2 CBF 软件配置



- 选择树中的Control Builder F 选项；
- 输入资源ID一般与IP地址最后一位相同；

4.5.3 DigiVis 软件设置



- 选择树中的DigiVis选项;
- 输入资源ID,一般与CBF不同;
- 选择树中的DigiVis Autostart 选项;
- 选择”No,start Digivis manually” 选项;
- 软件配置结束按下”Apply”按钮结束软件配置.

5. 软件升级安装

5.1 软件安装之前请检查下列工作:

请先阅读软件 Read Me 文件,确认该软件对应的操作系统修订版本,如果不正确请在安装系统软件之前一定要安装正确的操作系统.安装升级软件包后,您必须重新安装所有的系统资源软件,所以请与您的用户确认该操作或在安装升级软件之前要导出旧的程序文件.

注意升级的修订版程序语言必须与原版本程序语言一致.

5.2 项目文件存储

请注意所有您在线修改的程序参数,仅在您选择修改操作时才存储到项目文件中,而写入操作仅修改到控制器中,这些参数在重新加载程序后将丢失.为了避免这种现象,必须上载这些参数.具体步骤如下:

1. 启动 Control Builder F.
2. 打开您的项目
3. 切换到联机方式.;
4. 选择上载参数, 选择 'only different'. 仅不同参数选项.
5. 修改参数操作
6. 输出项目文件 (CSV 格式).
7. 退出 Control Builder F.

5.3 安装 升级软件到工程师站

1. 从软件CD 中执行安装程序安装 **Control Builder F**. 当您使用 Control Builder F professional **FDT** service pack 还需安装FF service pack软件;
2. 从Control Builder F 工具组启动Control Builder F 'Configure' 系统配置程序;
3. 选择 EPROM-Download 选项.
4. 输入相应的 IP-地址.
5. 启动加载过程.
6. 加载成功结束, 退出 Control Builder F Configure.
7. 确认所有软件及附加选项软件安装成功

5.4 安装升级软件到操作员站

DigiVis 升级软件必须安装到每一个操作员站

1. 关闭 DigiVis.
2. 安装 DigiVis service pack. 从安装CD 盘中启动安装程序.
3. 安装程序将自动拷贝程序到相应工作目录;

5.5 升级过程站 EPROM

这一步升级每个过程站的EPROM

1. 启动 Control Builder F CONFIG
2. 选择加载引导EPROM
3. 输入过程站IP地址
4. 选择加载.
5. 对于每个 AC800F 过程站 都要进行:

5.6 重新加载新的项目文件到过程站及操作员站

当操作系统引导后，可以对所有过程站及网关站加载项目文件:

1. 切换到联机方式.
2. 对每一个AC800F 过程站及网关站:
 - 在相应的项目树上选择资源.
 - 选择菜单项 'Load -> Whole station'. 加载全部站;

5.7 重新加载项目文件到操作员站

操作下列过程之前请确认已完成项目文件中的所有过程站的加载:

1. 启动 Control Builder F.
2. 打开您的项目文件.
3. 切换到联机状态
4. 对于每个系统操作员站:
 - 在项目树中选择相应的 D-OS 资源.
 - 选择菜单项 'Load -> Whole station'. 加载全部站

5.8 附加程序

如果您选用了附加程序，您也必须安装相应的修订版软件

	ABB Automation Technology Products ATCE	Doc. no.	Lang. CN	Rev. ind. 0	Page 12
---	--	----------	-------------	----------------	------------

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. ABB Automation Technology Products 2004

Operate IT 用户培训资料

操作员站组态

1 概述.....	1
2 用户自定义图形	1
3 作图区域基本设置	2
4 静态图形元素	4
5 用图形符号库	7
6 导入 3D 图库	9
7 静态图形目标	10
8 系统标准显示图形.....	12

1 概述

操作员站组态包括以下内容：

- 用户自定义图形组态。完成用户流程图的生成，用户需要先做静态图形，然后再插入动态标签。
- 系统标准图形组态。包括总貌组态、趋势组态、组态等。
- 报警信息处理。指系统所有报警提示信息的归类及确认。
- 记录，包括事件记录和状态记录。

2 用户自定义图形

用户自定义图形由 DigiTool (V6.2 已经将 Digitool 图形编辑器集成到 Control Build F 内) 创建。

每幅图形由静态和动态元素组成。静态元素由基本目标，如 直线、圆、文字、和 位图等组成。

图形编辑器的特性符合标准的 Windows 应用程序的特性。另外为了便于作图，图形编辑器提供了一些功能 (键) 。

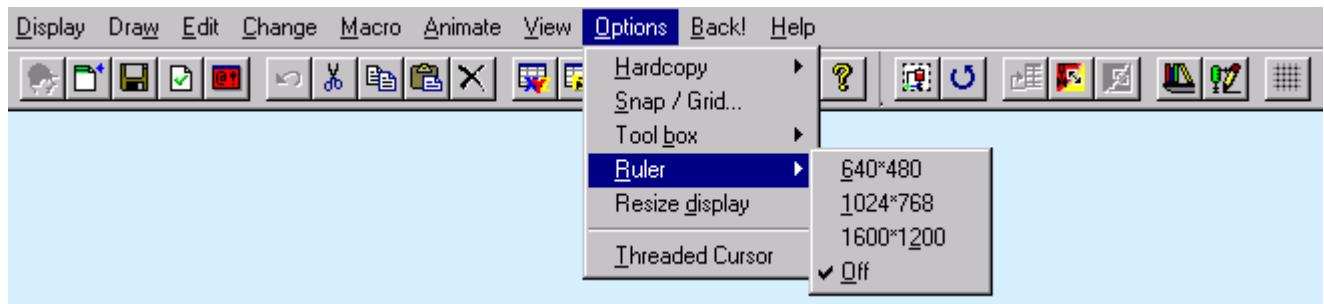
F2 键： 调出选项列表。

光标键：在作图区，光标可用于精确定位。按下箭头键，光标移动一个象素。如果 打开坐标格(Grid)，则一次移动一个坐标格。

F5 键： 显示交叉引用。

ESC 键： 当目标没有完成时，按 ESC 键退出该目标的编辑。

3 作图区域基本设置

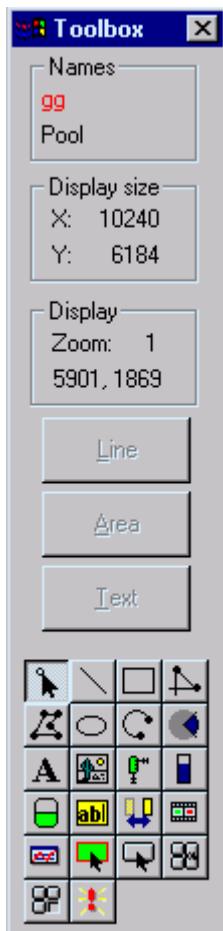


通过‘选项’菜单可设置作图的基本参数。这些参数包括：

- 显示/关闭‘工具箱’；
- 显示/关闭‘坐标格’；
- 设定显示分辨率(缺省：1280 X 1024/off)；
- 显示/关闭‘交叉十字’。

背景色的设定 → change → Background color

工具箱



正在编辑的图形名称和 Pool 显示在这里，红色表示是正在显示的画面。

通过菜单或 Page UP/Page Down 可在两个画面之间切换。

选定的显示分辨率。

缺省是 1280 X 1024 的逻辑像素。

Zoom 的倍数及光标所在位置。

设置图形元素的全局属性。

选择图形元素

4 静态图形元素

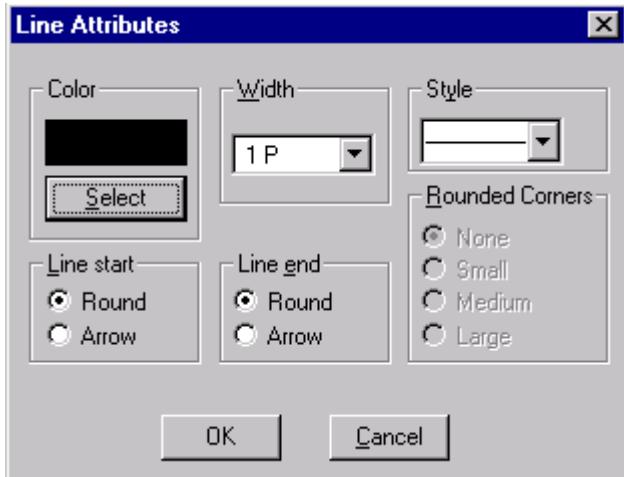
静态图形元素有：划线、矩形、折线、多边形、椭圆、圆弧、字符、位图等。

划线

绘图 → Draw(画图) → Line(直线)

用鼠标左键点击直线的开始位置，然后移动鼠标到直线的结束位置，点击左键确认。

直线属性有：颜色、类型、线宽、和箭头(见下图)。



矩形

绘图 → Draw(画图) → Rectangle

用鼠标左键开始位置，然后移动鼠标形成所需要的矩形，左键确认。

修改属性：

- 右击目标，弹出：



- 选择 Line 及 Area 修改其属性。

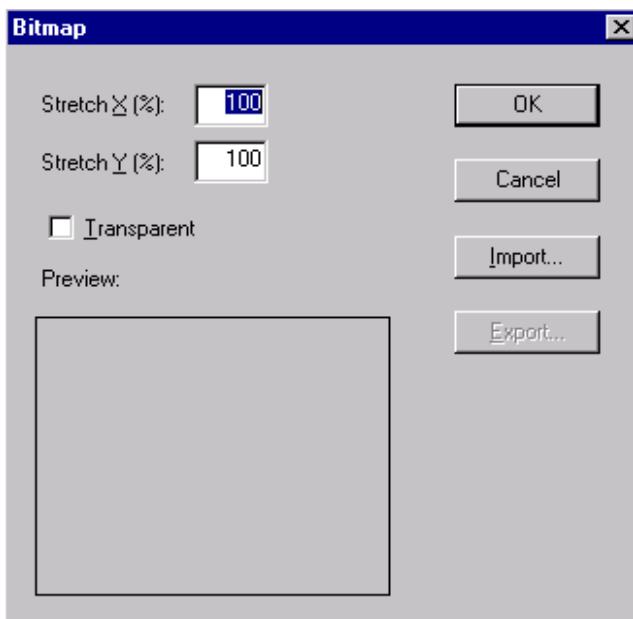
折线

绘图 → Draw(画图)→ Polyline (折线)

折线的属性和直线属性相同。

位图

绘图 → Draw(画图)→ Bitmap(位图)



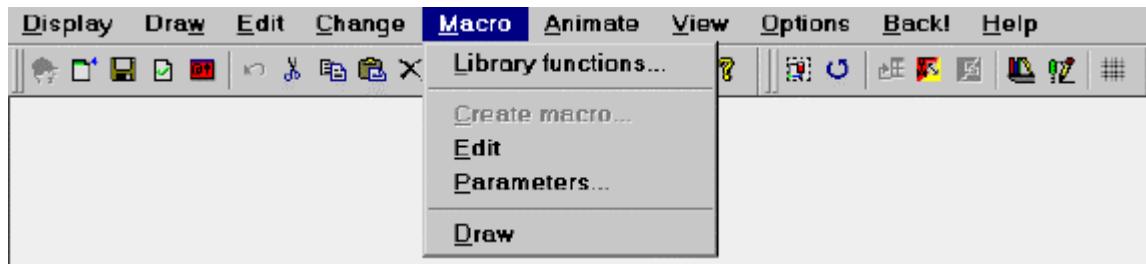
用鼠标选择位图出现位置的左上角，点击鼠标，出现下图：

按 Import 打开对话窗口选择位图文件。导入的位图可以移动、伸缩，但不能对位图进行编辑。

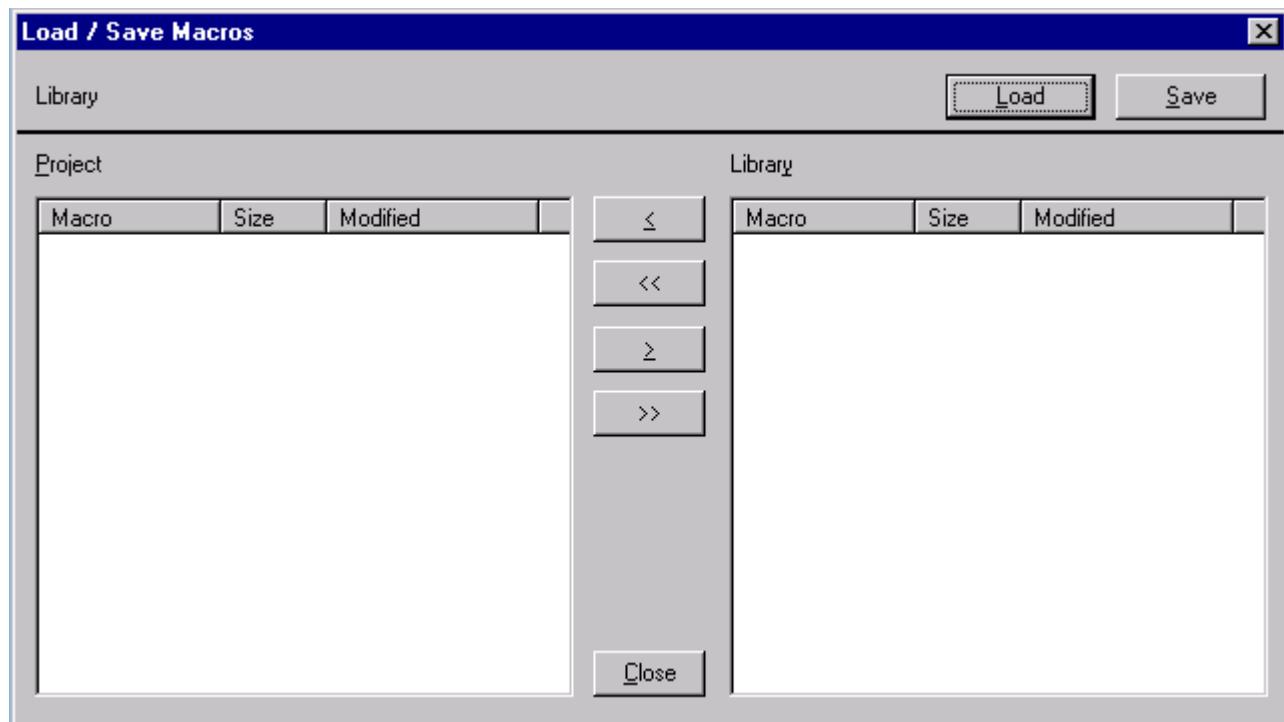
5 调用图形符号库

在 DigiTool 的安装过程中，有两个库文件(.BOL)拷贝到了<Freelance>/Macros 目录下。

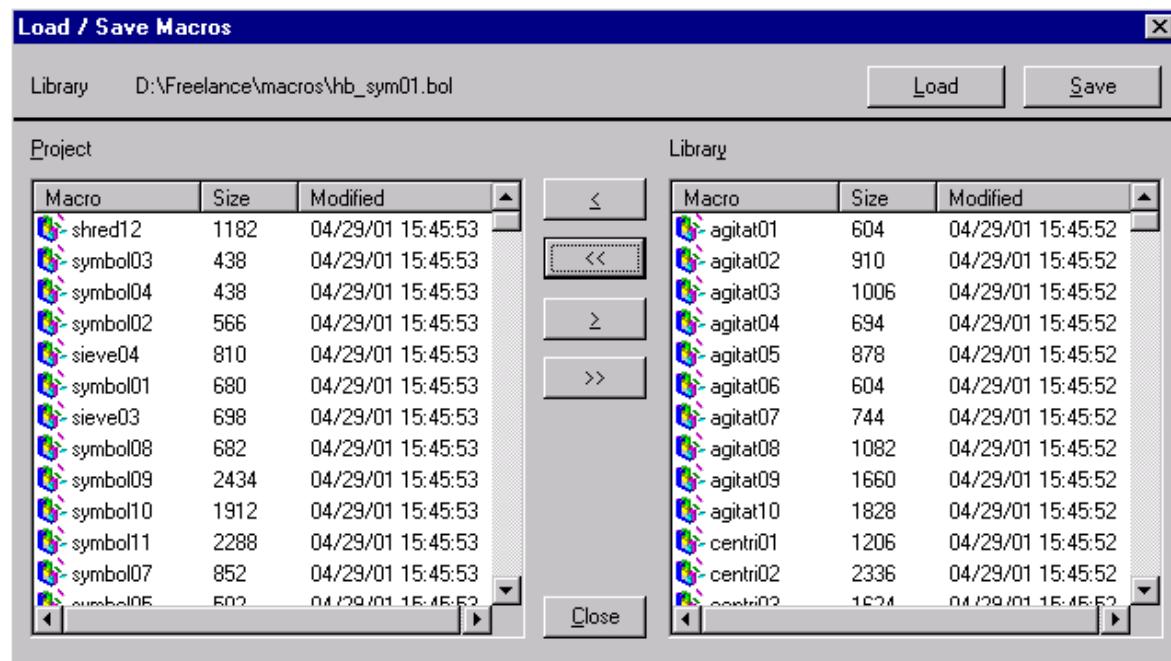
(1) 导入库符号(宏)



→ Macro → Library function



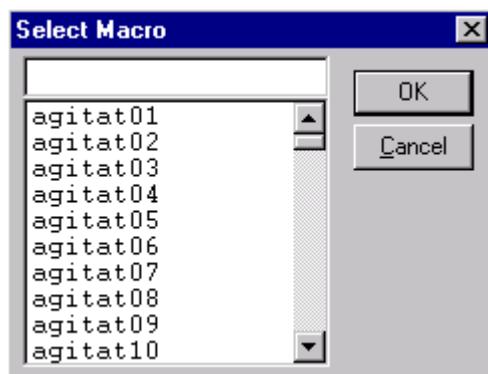
选择 <Load> , 打开\freelance\macros 目录中的文件 hb_sym01.bol , 图形符号出现在右边的窗口中 , 选择“ << ” 将其导入左边的项目中 , 如下图 :



选择<Close>关闭窗口。

(2) 调用 macro

→ Macro → Draw



从窗口中选择所需要的符号。

6 导入 3D 图库

3D 图库存于 5 个文件之中：

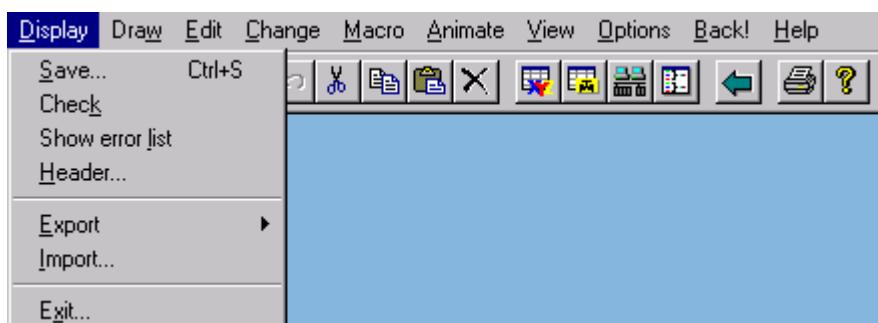
- Aggregat.dmf
- Alphanum.dmf
- Compcont.dmf
- Objects1.dmf
- Objects2.dmf

可采用以下方法将这些 3D 图形导入到项目中：

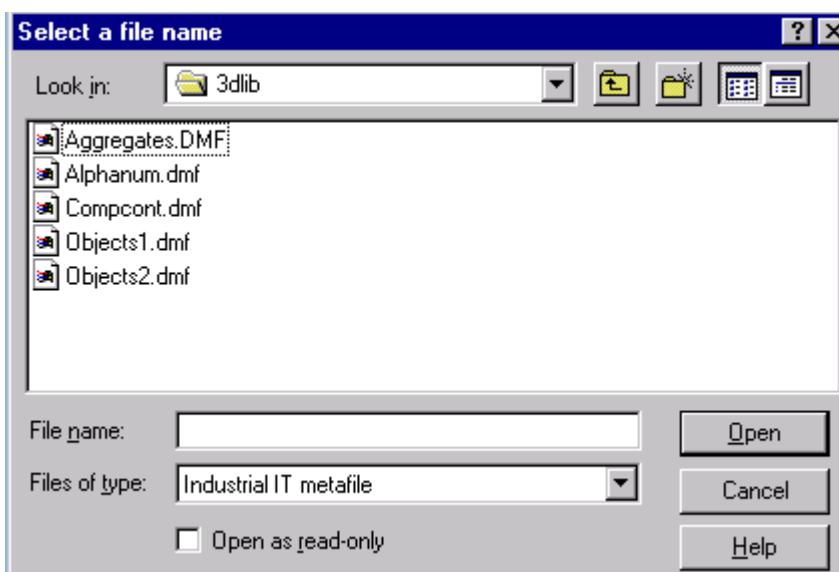
- (1) 在项目 Pool 中，插入一个 FGR 目录(如：3D1)



- (2) 双击 3D1 进入图形编辑器



- (3) → Display → Import ...

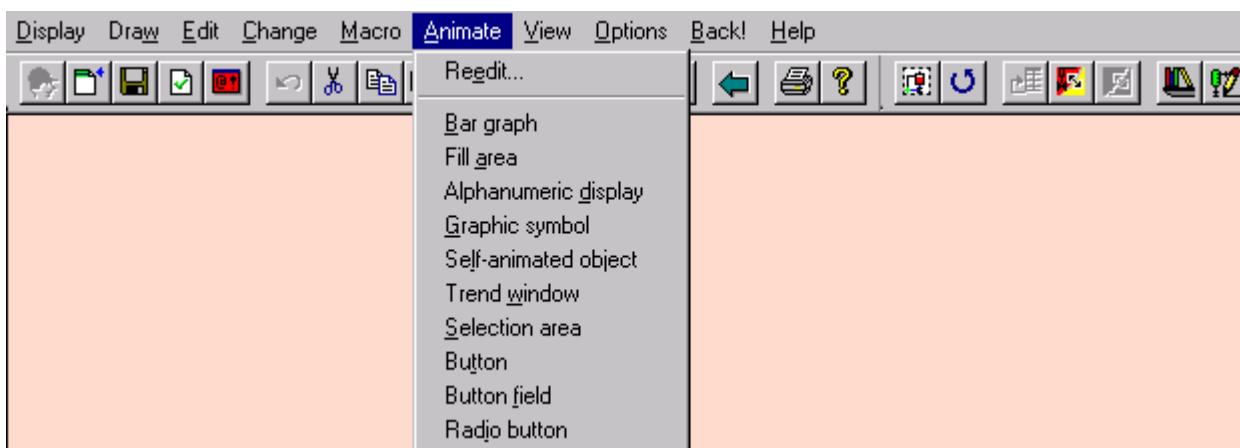


- 选择其中一个文件，按<Open>键将其导入到 3D1 中；
- 从库中选择需要的目标，按<PgDn>键将其拷贝到 Pool 中；
- 存盘退出。

(4) 打开图形编辑，此时可从 Pool 中直接调用 3D 图形元素。用<PgUp>和<PgDn>键在编辑器和 Pool 之间切换。

7 动态图形目标

动态图形目标用于对现场的监测与操作，分为监测目标和操作目标，它们都在动态 Animate 菜单下。用于动态目标的变量，可在作图过程中产生，也可用 F2 键调出以前的
变量列表。



为了获取变化的过程状态，通常采用以下动态目标：

- 棒图 (Bar graph)
- 填充区域 (Fill area)
- 过程变量数字显示 (Alphanumeric display)
- 图形符号 (Graphic symbol)
- 自动变化目标 (Self-animated object)
- 趋势窗口 (Trend window)

这些目标可以实现以下功能：

- 以所需格式数字显示过程变量当前值；
- 以文字方式显示过程变量；
- 以静态图形方式显示过程变量；
- 以棒图或填充区域方式显示过程变量；
- 对应于模拟变量，在一定区域内移动图形目标；
- 对应于布尔变量，改变目标的属性(如颜色、线宽等)。

通常用于现场操作的目标有：

选择区域 (Selection area)

按钮 (Button)

带确认按钮 (Button field)

选择按钮 (Radio button)

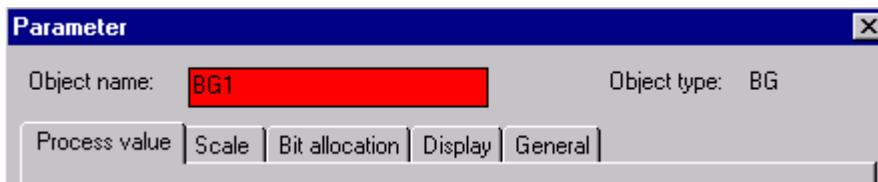
这些操作目标可以实现以下功能：

- 调用操作模板；
- 切换到别的画面；
- 给变量赋预定义的值(Fix)；
- 给变量赋操作值(Operate);
- 信息确认。

以上这些操作也可由显示目标的 Action 项定义。

系统自动为新生成的目标分配一个目标名称，用户可随时修改该名称，但该名称在图形画面中必须唯一。

8 动态图形目标的通用参数



Object name: 系统自动生成该目标名称。

Object type:

BG = 棒图

FA = 填充区域

AD = 过程变量数字显示

SA = 自动变化目标

GS = 图形符号

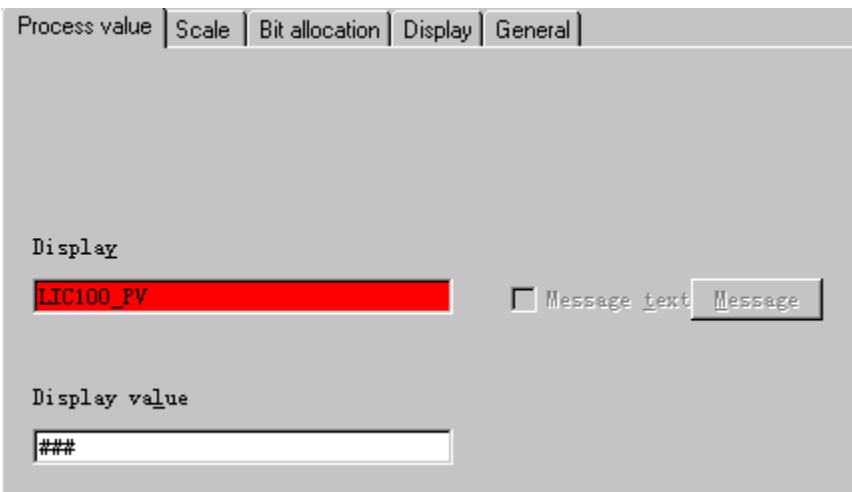
CUO = 趋势窗口

SEL = 选择区域

BUT = 按钮

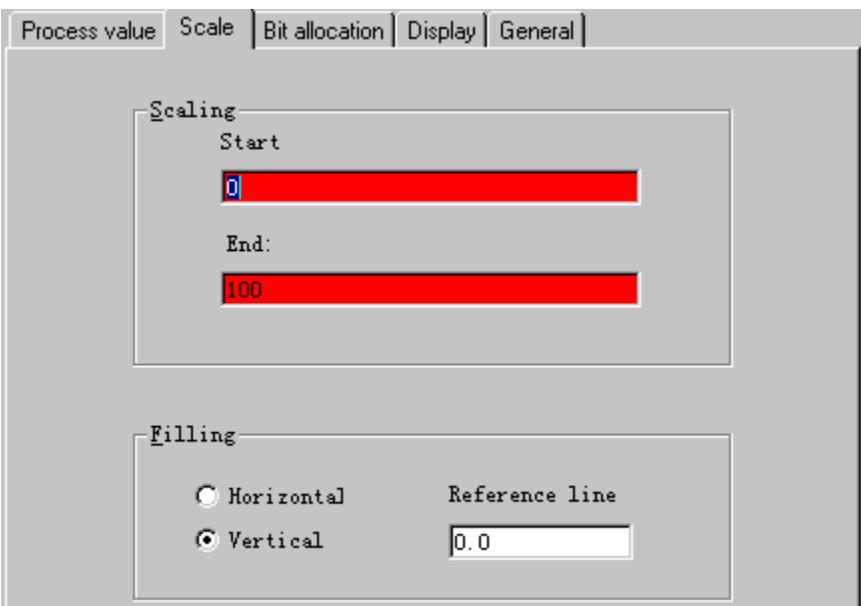
BTF = 带确认按钮

BTR = 选择按钮



8.1 Process value 标签

在显示变量输入区输入工程变量，或按 F2 键，从变量列表中选择。

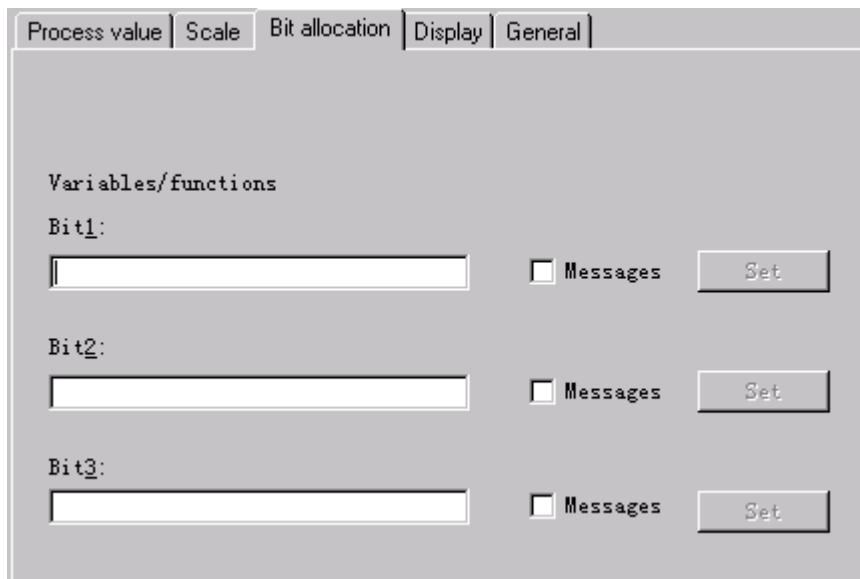


8.2 Scale 标签

这一标签定义填充的方向和显示范围。显示范围的开始和结束既可填写常数，也可以是变量名。

参考线是棒图的百分比，当过程变量大于或小于此百分比时，棒图分别向上或向下填充。

8.3 Bit allocation 标签



对于棒图、过程变量数字显示、填充区域和图形符号，可定义最多 8 种状态。这 8 种状态

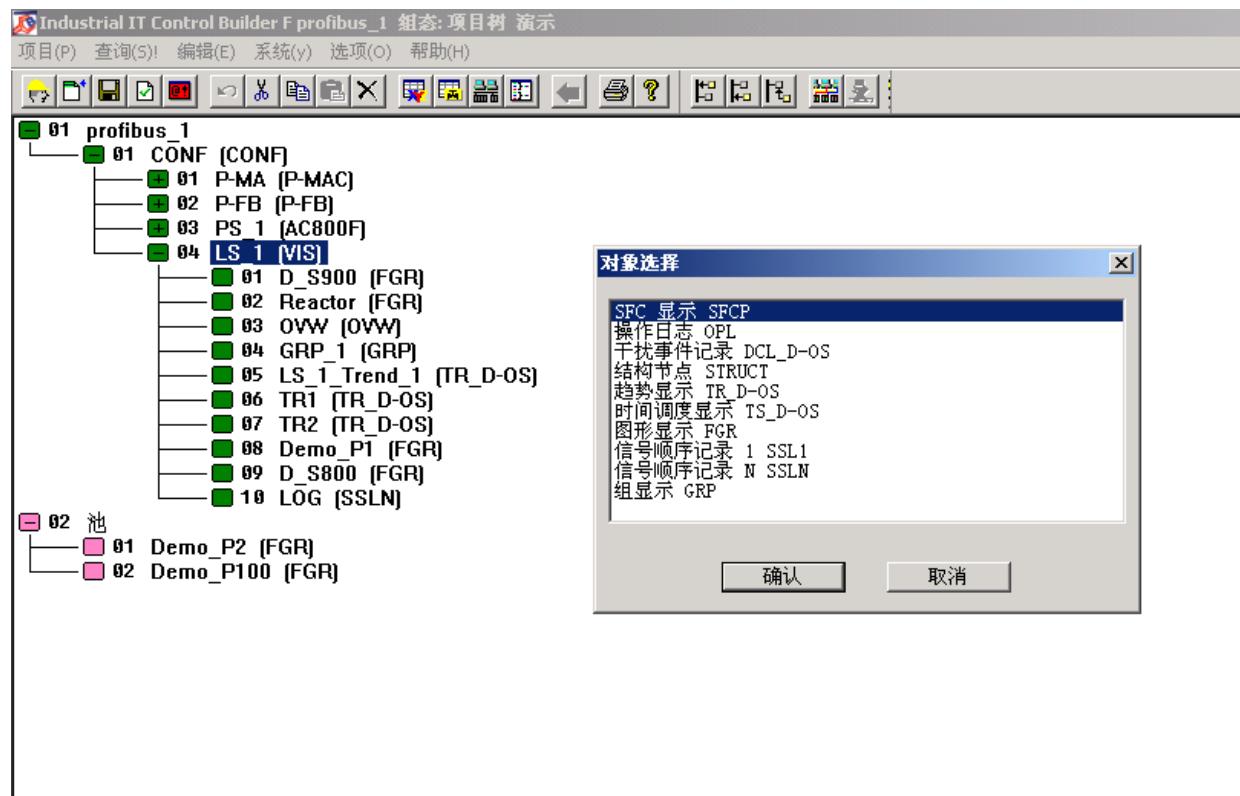
是由 3 个布尔变量或存在的信息决定的。

8.4 系统标准显示图形

系统标准显示图形包括：

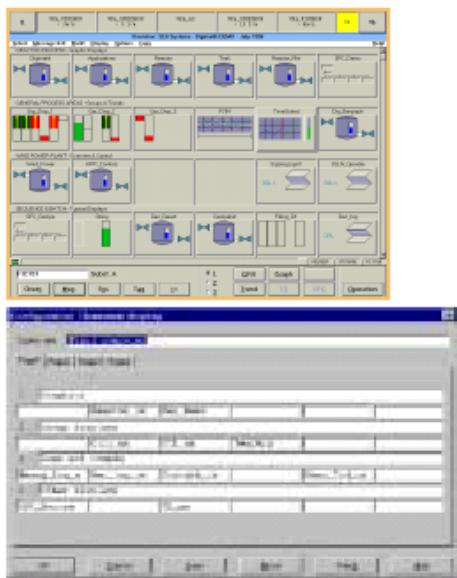
总貌图显示、趋势显示、组显示、SFC 图显示和时间调度显示。

它们可以在项目树中建立。如下图，



8.5 总貌图显示

总貌图组态



项目树选择OS接点，选择插入下一级，插入总貌图；

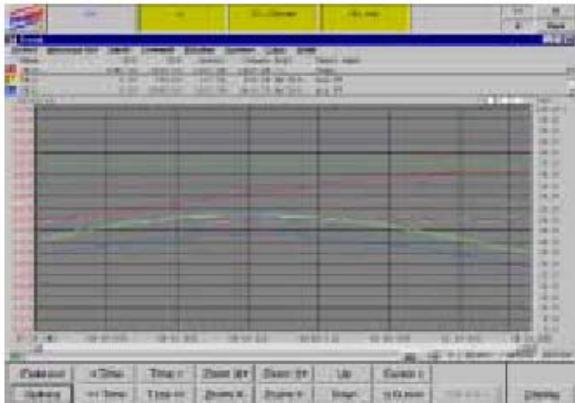
在项目树选择总貌图接点；

在总貌显示方框内右击鼠标；

从选择列表中选择显示类型与显示名称；

每个过程站配置 1 个总貌图显示;总貌图显示为操作员站图形显示总览;共分为 4 页,每页 4 行,每行 6 个图标;总貌图可以自由组态,可以在所有生成的显示和记录中进行选择并可以配置对话框。注意 , 总貌图可以最后生成 , 因为如果输入的显示或记录的名称还没有组态时 , 框内名称将显示为红色。

趋势显示

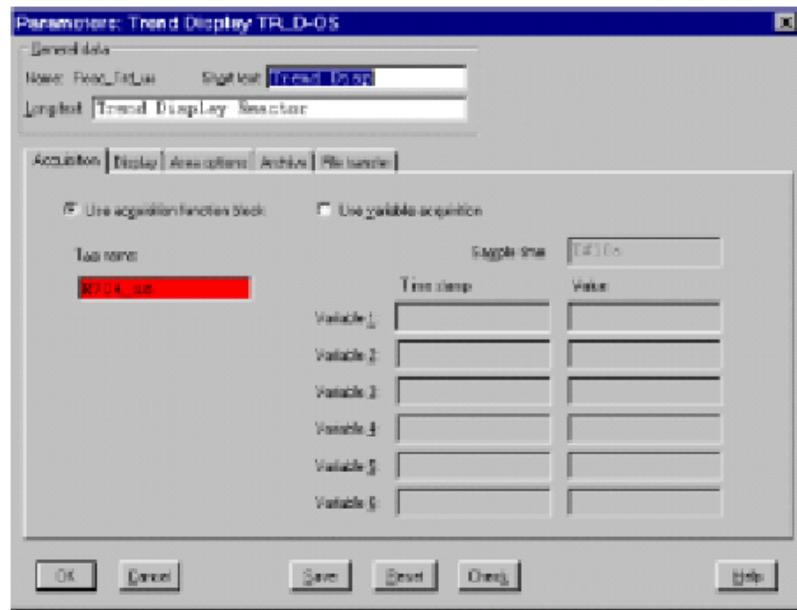


- 1 插入一个趋势对象；
- 2 选择一个趋势功能块到该趋势画面上，或通过趋势OPC服务器输入变量名称；
- 3 指定趋势变量显示名称、颜色、注释、面板；
- 4 指定趋势变量显示零点、量程、及曲线位置；
- 5 指定趋势数据归档文件名称，归档周期（取决PC机硬盘容量）；

8.6 趋势显示

所有的过程变量可以进行历史趋势记录,每个趋势显示为 6 个变量;每个操作员站趋势显示数量没有限制。趋势显示记录来自趋势记录功能块也可以来自过程变量 ,当趋势来自趋势记录功能块时 ,功能块在过程站中运行 ,每个变量最新的数值和相应的时间标记可以存储在过程站 CPU 内存缓冲区中 ,超出的数值自动转存到操作员站硬盘上用于长期用户定义时间的归档 ;当趋势来源于过程变量时 ,任意过程变量都可以组态 ,系统配置趋势记录网关 ,每个变量可以指定时间标记 ,也可以使用相应系统时间变量。

趋势 --- 采集参数配置



名称:趋势显示名称;

短注释:最大 12 字符;

长文本:最大字符;

趋势采集块名称:输入过程站组态趋势采集功能块名称;

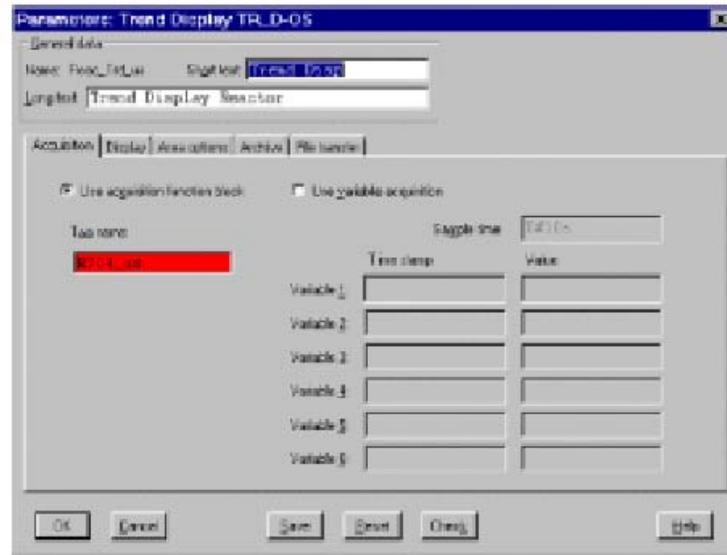
周期时间:趋势变量数据的采集间隔;

变量:

数值:趋势变量的名称;

时间标记:作为时间标记的过程变量名称;

趋势 --- 采集参数配置



颜色:设定趋势前景、背景、窗口颜色;

变量描述;

名称: 趋势变量名称

短注释: 趋势变量短注释

工程单位: 为趋势显示指定工程单位

指定标签: 为变量指定显示面板

颜色:

趋势 1: 红

趋势 2: 黄

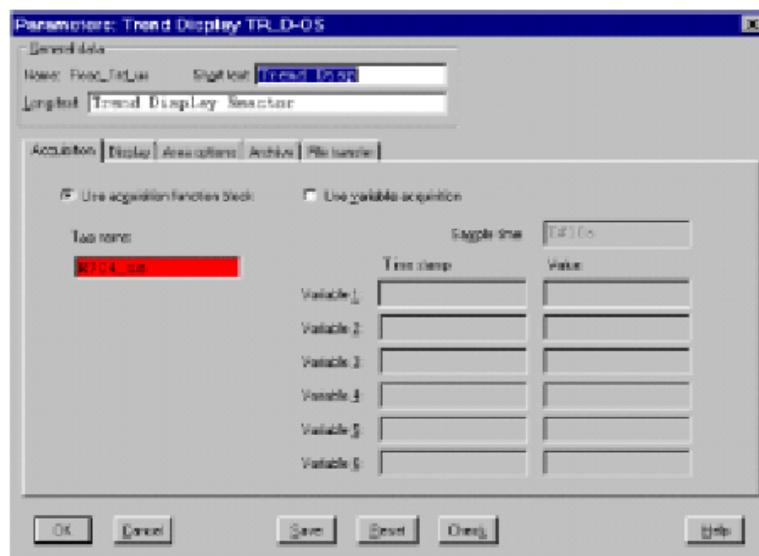
趋势 3: 兰

趋势 4: 绿

趋势 5: 灰

趋势 6: 紫

趋势 --- 采集参数配置



时间间隙：2个趋势数据最大时间间隔

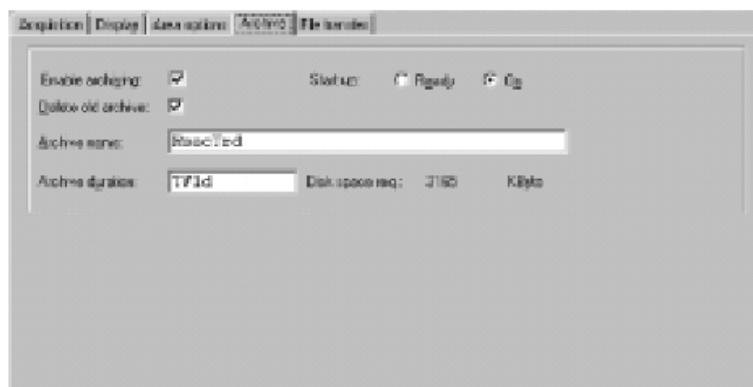
时间轴：输入时间轴的最大时间范围

曲线Y轴起点

曲线Y轴终点

%；曲线在趋势窗口显示位置

文件归档配置



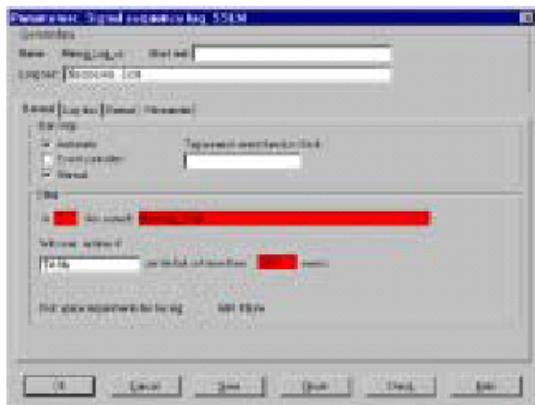
归档允许：启动时进行归档

删除旧归档：OS 复位后，原先归档数据将自动封装为文件存储在硬盘上，将重新生成新文件进行归档存储操作；

归档时间：输入 IEC1131-1 时间格式，最大 24855D=68YEARS

归档文件名称

信号记录配置



1 插入信号记录对象，一共有两个：

SSL1：信号连续打印；

SSLN：信号手动打印；

2 设定DigiVis可以显示的文件数量；

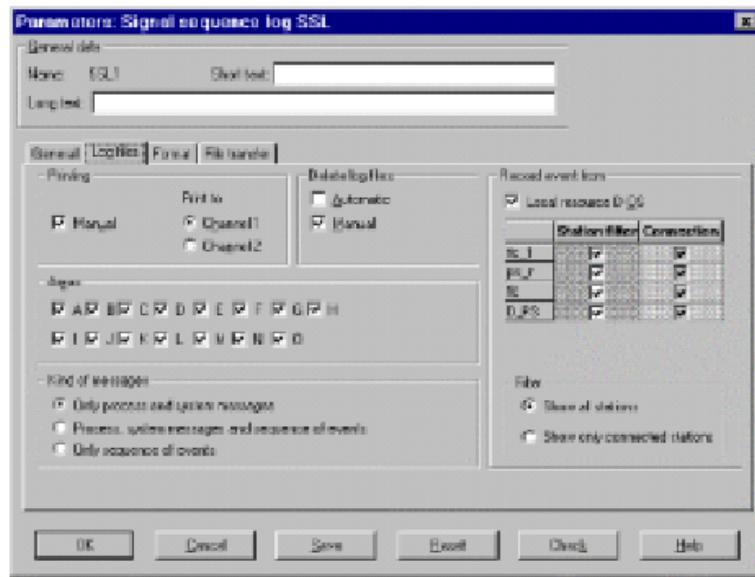
3 设定LOG文件名称，文件归档日期；

4 设定输出打印机，文件删除原则，

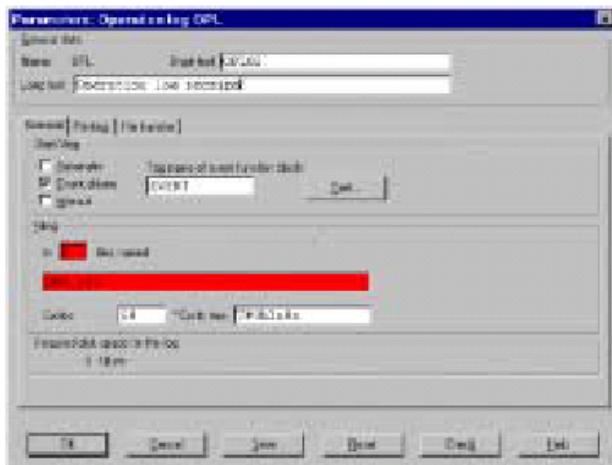
5 设定信号记录来源和厂域；

6 设定信号记录格式；

文件记录配置



操作日志



- 1 插入操作记录对象
- 2 设定操作记录归档文件名称，DigiVis显示文件数量；
- 3 设定记录时间间隔，一个文件记录个数；
- 4 编辑记录的信号格式；
- 5 设定打印操作，文件删除方式；
- 6 设定文件远程传输操作；

组显示

组显示



- 在操作员站资源下选择插入下一级，在对话框中选择 Group；
 输入组显示名称，组显示对象建立完毕，并显示在项目树中；
 选中该对象，双击鼠标左键，弹出组态界面；
 界面结构为24个方框即模拟量为6个（1列），开关量为24个；
 在方框内按F2键指定标签，生成面板；

组显示为相关标签的操作面板显示集合,每组显示包括 6*4 显示框,每个开关量标签占据 1 个显示框,模拟量标签占用 4 个显示框(1 列)