

客服热线  400 - 820 - 9595

## 绵密网络 专业服务

中达电通已建立了 70 余个分支机构及服务网点，并塑建训练有素的专业团队，提供客户最满意的服务，公司技术人员能在 2 小时内回应您的问题，并在 48 小时内提供所需服务。

沈阳 电话 : (024)2334-1160	济南 电话 : (0531)8690-6277	杭州 电话 : (0571)8882-0610	重庆 电话 : (023)8806-0306	乌鲁木齐 电话 : (0991)4678-141
哈尔滨 电话 : (0451)5366-5568	太原 电话 : (0351)4039-485	合肥 电话 : (0551)6281-6777	昆明 电话 : (0871)6313-7362	兰州 电话 : (0931)6406-725
长春 电话 : (0431)8892-5060	郑州 电话 : (0371)6384-2772	武汉 电话 : (027)8544-8475	广州 电话 : (020)3879-2175	西安 电话 : (029)8836-0780
呼和浩特 电话 : (0471)6297-808	石家庄 电话 : (0311)8666-7337	南昌 电话 : (0791)8625-5010	厦门 电话 : (0592)5313-601	贵阳 电话 : (0851)8690-1374
北京 电话 : (010)8225-3225	上海 电话 : (021)6301-2827	成都 电话 : (028)8434-2075	南宁 电话 : (0771)2621-501	福州 电话 : (0591)8755-1305
天津 电话 : (022)2301-5082	南京 电话 : (025)8334-6585	长沙 电话 : (0731)8549-9156		



## AS 系列快速入门手册



中达电通股份有限公司

地址：上海市浦东新区民夏路238号

邮编：201209

电话：(021) 5863-5678

传真：(021) 5863-0003

网址：<http://www.delta-china.com.cn>



扫一扫，关注官方微信

中达电通公司版权所有  
如有改动，恕不另行通知

AS-0249310-03  
2022/06/13

[www.deltaww.com](http://www.deltaww.com)



Smarter. Greener. Together.

# AS 系列快速入门手册

## 版本修订一览表

版本	变更内容	发行日期
第一版	第一版发行	2016/07/15
第二版	<ol style="list-style-type: none"><li>第 2.2.1 节增加挡板安装说明</li><li>第 2.3.1 节更新电源模块配线说明</li><li>第 2.8 节更新“新增功能块”软件画面</li><li>第 2.9 节更新“新增程序”软件画面</li><li>第 3.3.1 节更新“新增装置监控表”软件画面</li></ol>	2017/01/20
第三版	<ol style="list-style-type: none"><li>由于 AS 系列硬件手册及 AS 系列操作手册已合并为 AS 系列硬件及操作手册，故更新其相关信息</li><li>增加 DIADesigner 软件相关信息及第 3 章 DIADesigner 程序规划撰写与下载监视</li><li>第 1.2 节更新 AS 系统架构最大限制信息</li><li>原第 2 章及第 3 章合并为第 2 章</li><li>第 2.1.3.1 节更电源端配线信息</li><li>第 2.1.5 节更新 ISPSoft 软件开启路径</li><li>第 2.2.1.1 节更新 COMMGR 软件开启路径</li></ol>	2022/06/13

# AS 系列快速入门手册

## 目录

### 第 1 章 简介

1.1 手册内容简介 .....	1-2
1.2 系统架构简介 .....	1-3
1.3 主机运作介绍 .....	1-4

### 第 2 章 ISPSOft 程序规划撰写与下载监视

2.1 程序规划编写 .....	2-3
2.1.1 准备工作 .....	2-3
2.1.1.1 硬件 .....	2-3
2.1.1.2 软件 .....	2-4
2.1.1.3 工具与材料 .....	2-4
2.1.2 安装 .....	2-5
2.1.2.1 安装模块 .....	2-5
2.1.2.2 安装脱落式端子 .....	2-7
2.1.3 配线 .....	2-8
2.1.3.1 电源模块配线 .....	2-8
2.1.3.2 数字输入模块配线 .....	2-9
2.1.3.3 数字输出模块配线 .....	2-9
2.1.3.4 模拟输入与输出模块配线 .....	2-10
2.1.3.5 送电 .....	2-11
2.1.4 范例说明 .....	2-11
2.1.5 建立项目 .....	2-12
2.1.6 规划硬件架构 .....	2-15
2.1.7 建立全局符号 .....	2-20
2.1.8 建立功能块 .....	2-22
2.1.9 建立主要程序 .....	2-29
2.2 程序下载与监视 .....	2-35
2.2.1 COMMGR 设定 .....	2-38
2.2.1.1 启动 COMMGR .....	2-38

2.2.1.2 开启 COMMGR.....	2-38
2.2.1.3 设定 COMMGR.....	2-38
2.2.2 专案下载.....	2-40
2.2.2.1 设定项目通讯 .....	2-40
2.2.2.2 下载硬件配置 .....	2-41
2.2.2.3 下载程序内容 .....	2-42
2.2.3 程序监视与除错 .....	2-44
2.2.3.1 程序监视.....	2-44
2.2.3.2 程序与系统除错 .....	2-48

### 第 3 章 DIADesigner 程序规划撰写与下载监视

3.1 程序规划编写 .....	3-3
3.1.1 准备工作.....	3-3
3.1.1.1 硬件 .....	3-3
3.1.1.2 软件 .....	3-4
3.1.1.3 工具与材料 .....	3-4
3.1.2 安装 .....	3-5
3.1.2.1 安装模块.....	3-5
3.1.2.2 安装脱落式端子 .....	3-7
3.1.3 配线 .....	3-8
3.1.3.1 电源模块配线 .....	3-8
3.1.3.2 数字输入模块配线.....	3-9
3.1.3.3 数字输出模块配线.....	3-9
3.1.3.4 模拟输入与输出模块配线 .....	3-10
3.1.3.5 送电 .....	3-11
3.1.4 范例说明.....	3-11
3.1.5 建立项目.....	3-13
3.1.6 规划硬件架构 .....	3-15
3.1.7 建立全局变量 .....	3-19
3.1.8 建立功能块.....	3-21
3.1.9 建立主要程序 .....	3-29
3.2 程序下载与监视.....	3-34
3.2.1 COMMGR 设定.....	3-34

3.2.1.1 启动 COMMGR .....	3-34
3.2.1.2 开启 COMMGR .....	3-34
3.2.1.3 设定 COMMGR .....	3-35
3.2.2 专案下载 .....	3-36
3.2.2.1 设定项目通讯.....	3-36
3.2.2.2 下载项目-硬件配置与程序 .....	3-37
3.2.3 程序监视与除错 .....	3-38
3.2.3.1 程序监视 .....	3-38
3.2.3.2 程序与系统除错.....	3-43
3.2.4 既有 ISPSOFT 项目转移.....	3-44

## MEMO

---

# 第1章 简介

## 目录

1.1 手册内容简介 .....	1-2
1.2 系统架构简介 .....	1-3
1.3 主机运行介绍 .....	1-4

## 1.1 手册内容简介

针对 AS 系列 PLC 的产品，台达依照不同的应用需求，分别为用户准备了不同的说明手册。

**AS 系列硬件及操作手册：**介绍电气规格、外观及尺寸、CPU 功能介绍、各项装置、I/O 配置及故障排除等内容。

**AS 系列程序手册：**介绍主机内装置的定义与所有指令的内容。

**AS 系列模块手册：**介绍各模块的规格、安装、设定和故障排除等内容。

**ISPSoft/DIADesigner 使用手册：**介绍编辑软件的详细使用，包含变量、联机、程序和功能块 (FB) 等内容。

**AS 系列快速入门手册 (本手册)：**介绍如何让用户能先快速的建立并使用本系统。本手册除了介绍基本的系统架构外，也利用简单的实例来教导用户，如何一步一步的规划整个系统架构并编写程序，最后下载 PLC 程序并让主机运行，其中包含了变量、功能块 (FB) 等实际应用方式，让用户能快速的体验新功能所带来的便利性。若在系统运行时发生错误信息，请参考第 2.2.3.2 节 (故障排除的详细说明请参考 AS 系列硬件及操作手册第 12 章)。

### 手册中的图示说明

图示	说明
	点击鼠标左键
	点击鼠标右键
	快点两下鼠标左键
	按住鼠标左键后进行拖放
	使用键盘输入
	操作顺序 (当说明中需要特别表达操作顺序时会配合此标注，例如  、   )
	配合图片说明的指示编号



## 1.2 系统架构简介

AS 系列 PLC 为台达中小型的可程序化控制系统。除了执行速度与存储容量的提升的外，也支持完整的功能块 (Function Block) 程序开发功能，同时为了符合用户更高端的应用需求，提供了更加灵活的系统扩展架构。在这样的一个系统架构下，用户不会因为系统点数过多或设备距离过远等问题，而必须将系统拆分成多个主机系统来控制，如此一来，可以保留系统的完整性，也让用户在项目的开发过程中，能更加有效率。

AS 系列最小架构需求：

要架构一个 AS 系统，至少必须包含一台主机模块与一台电源模块，这样系统就可以进行规划与运行。

**电源模块 + AS 主机 ( AS-PS02 + AS332T-A )**



AS 系列架构最大限制：

架构一个 AS 系统，其最大限制为底下条列 9 种限制状况，若超出任何一条限制条件，则主机将会发出警报信息。

**限制一：** 扩展模块台数最多 32 台。（不含电源、主机与远程模块）

**限制二：** 数字点数最大总合数为 1024 点。（含主机内建点数）

**限制三：** 模拟模块（包含 AD、DA、XA、RTD、TC 与 LC）最多不可超过 16 台。

**限制四：** 通讯模块（AS00SCM、AS01DNET-A、AS04SIL-A）最多不可超过 4 台。

**限制五：** 定位模块（AS02PU-A、AS04PU-A、AS02HC-A）总共最多不可超过 8 台。

**限制六：** 远程模块（AS00SCM+AS-FCOPM）最多不可超过 15 台，且远程模块不可搭配超过 8 台数字与模拟扩展模块组合。

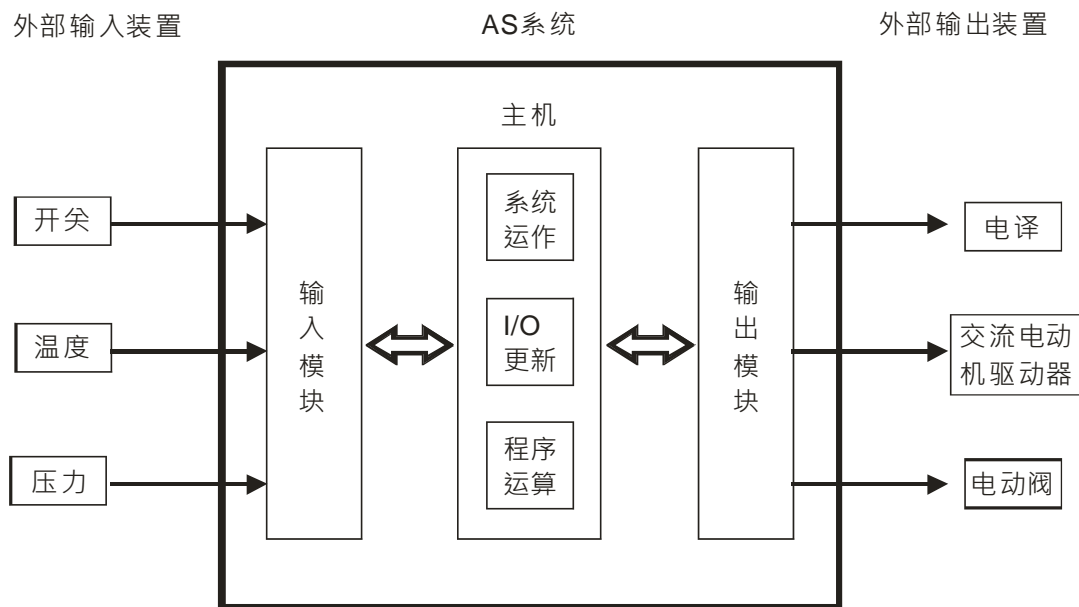
**限制七：** 远程模块（AS00SCM+AS-FEN02）最多不可超过 15 台，且远程模块不可搭配超过 8 台数字与模拟扩展模块组合。

**限制八：** AS01DNET-A（RTU 模式）右侧最多可接 8 个 AS 系列扩展模块（包括数字模块、模拟模块、温度模块等）。

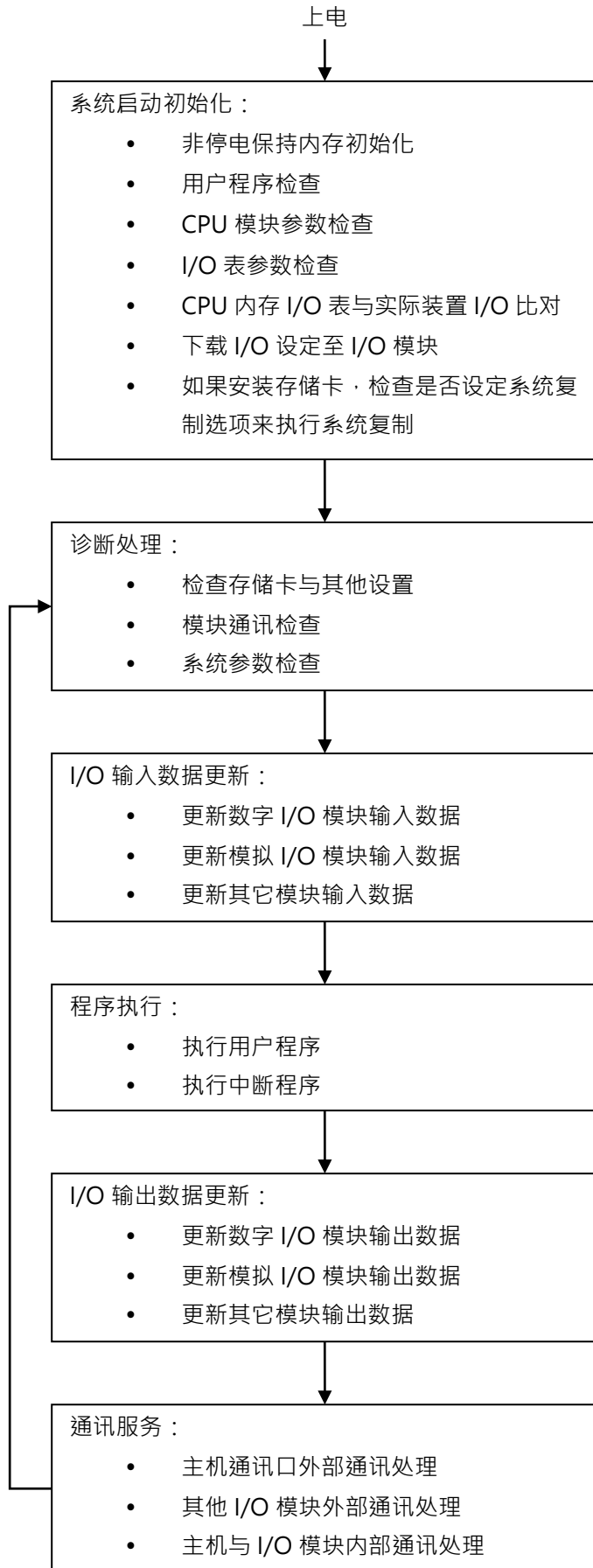
**限制九：** 远程模块只能连接数字与模拟模块（包含温度、称重），不可连接通讯与定位模块。

### 1.3 主机运作介绍

主机是整个 AS 系列的核心组件，其最主要的工作除了负责执行用户的逻辑程序的外，同时也负责所有 I/O 的数据收送与通讯数据的处理等工作。而主机与相关模块所建立起来的 AS 系统，与实际外部装置的关系可以简单表达如下：



以上为主机运作简单的表达方式，其中简化了初始化、诊断、通讯等系统面的流程，以和外部中断、时间中断等程序面的流程，若用户有兴趣想更深入的了解，可以参考完整的说明手册内容，以下列出完整的主机运作流程以供参考。



**MEMO**

**1**

---

## 第2章 ISPSoft 程序规划编写与下载监视

### 目录

2.1	程序规划编写 .....	2-3
2.1.1	准备工作 .....	2-3
2.1.1.1	硬件 .....	2-3
2.1.1.2	软件 .....	2-4
2.1.1.3	工具与材料 .....	2-4
2.1.2	安装 .....	2-5
2.1.2.1	安装模块 .....	2-5
2.1.2.2	安装脱落式端子 .....	2-7
2.1.3	配线 .....	2-8
2.1.3.1	电源模块配线 .....	2-8
2.1.3.2	数字输入模块配线 .....	2-9
2.1.3.3	数字输出模块配线 .....	2-9
2.1.3.4	模拟输入与输出模块配线 .....	2-10
2.1.3.5	送电 .....	2-11
2.1.4	范例说明 .....	2-11
2.1.5	建立项目 .....	2-12
2.1.6	规划硬件架构 .....	2-15
2.1.7	建立全局符号 .....	2-20
2.1.8	建立功能块 .....	2-22
2.1.9	建立主要程序 .....	2-29
2.2	程序下载与监视 .....	2-35
2.2.1	COMMGR 设定 .....	2-38
2.2.1.1	启动 COMMGR .....	2-38
2.2.1.2	开启 COMMGR .....	2-38
2.2.1.3	设定 COMMGR .....	2-38

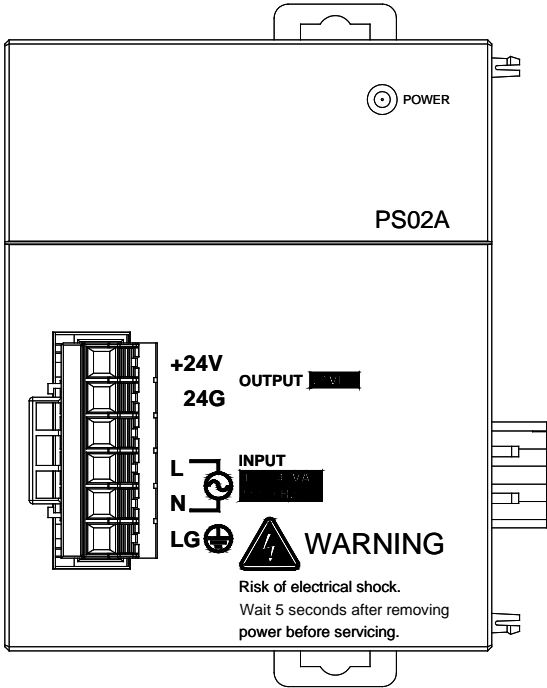
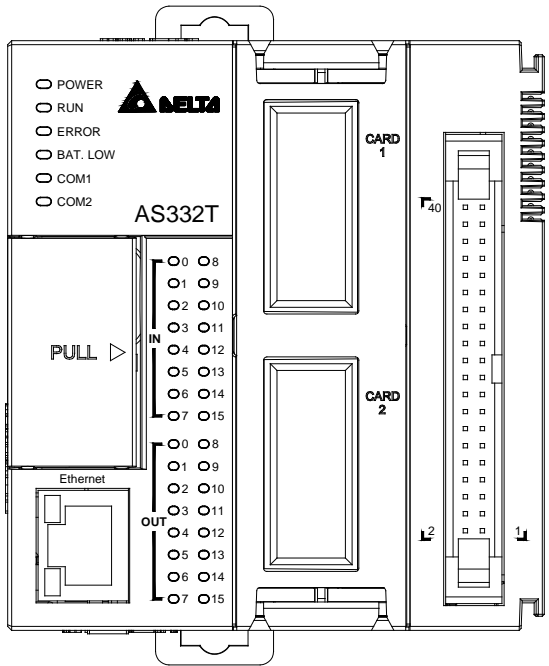
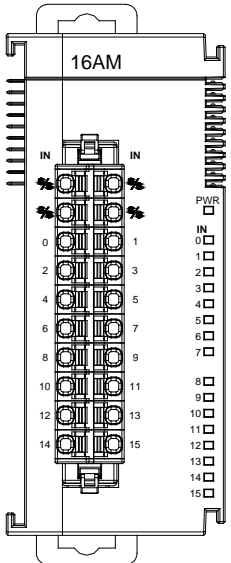
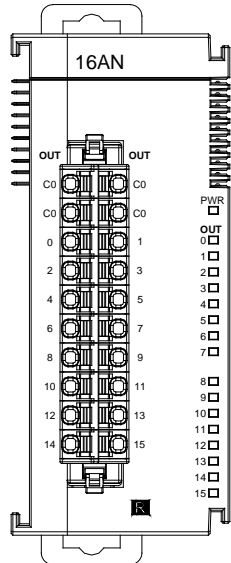
2.2.2	专案下载.....	2-40
2.2.2.1	设定项目通讯.....	2-40
2.2.2.2	下载硬件配置.....	2-41
2.2.2.3	下载程序内容.....	2-42
2.2.3	程序监视与除错.....	2-44
2.2.3.1	程序监视 .....	2-44
2.2.3.2	程序与系统除错.....	2-48

## 2.1 程序规划编写

### 2.1.1 准备工作

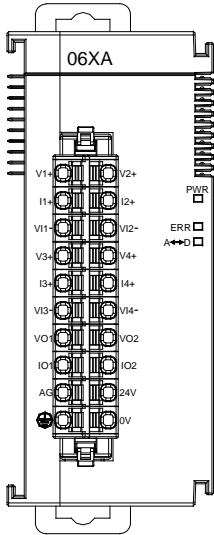
#### 2.1.1.1 硬件

范例所需要的硬件如下：

<p>1. AS 系列电源模块 AS-PS02A x 1</p>	<p>2. AS 系列主机 ( 内建网络功能 ) AS332T x 1</p>
 <p>The diagram shows the AS-PS02A power module. It features a terminal block with two columns of terminals. The left column is labeled '+24V OUTPUT' and '24G'. The right column is labeled 'INPUT' and includes terminals for 'L', 'N', and 'LG'. A warning label is present, stating: 'WARNING Risk of electrical shock. Wait 5 seconds after removing power before servicing.'</p>	 <p>The diagram shows the AS332T host unit. It includes a terminal block with two columns of terminals. The left column is labeled 'IN' and the right column is labeled 'OUT'. Both columns have terminals numbered 00 through 07. There are also terminals for 'POWER', 'RUN', 'ERROR', 'BAT. LOW', 'COM1', and 'COM2'. The unit has two card slots labeled 'CARD 1' and 'CARD 2'. An 'Ethernet' port is also shown.</p>
<p>3. AS 系列数字输入模块 16 点 AS16AM10N-A x 1</p>	<p>4. AS 系列数字输出模块 16 点 AS16AN01R-A x 1</p>
 <p>The diagram shows the AS16AM10N-A digital input module. It features a terminal block with two columns of terminals. The left column is labeled 'IN' and the right column is labeled 'PWR'. Both columns have terminals numbered 0 through 15. There are also terminals for 'IN' and 'PWR'.</p>	 <p>The diagram shows the AS16AN01R-A digital output module. It features a terminal block with two columns of terminals. The left column is labeled 'OUT' and the right column is labeled 'PWR'. Both columns have terminals numbered 0 through 15. There are also terminals for 'OUT' and 'PWR'.</p>

5. AS 系列模拟输入输出混合模块 ( 4AI+2AO 通道 )

AS06XA-A x 1



2.1.1.2 软件

范例所需要的软件如下：

- ISPSOFT V3.0 以上
- COMMGR V1.0 以上

2.1.1.3 工具与材料

范例所需要的工具与材料如下：

- 个人工作计算机 ( 已安装上述需求的软件 ) x 1 台
- 100~240VAC 50/60Hz 的电源供应座 x 1 个
- 24VDC 电源供应器 x 1 个
- 电线 x 1 捆
- 针形端子压线工具 x 1 个
- 针形端子 x 20 个以上
- 一字螺丝起子 x 1 支
- USB 连接线或是网络线 x 1 条 ( 若将使用 Ethernet 或 COM ( RS-232/RS-485 ) 口接线，请参考 ISPSOFT 使用手册第 2.4.3 节；关于 USB 驱动安装说明，请参考 AS 系列硬件及操作手册附录 A )
- 若有需要可以准备开关与灯泡等配件 ( 以便模拟外部设备动作 ) x 1 式

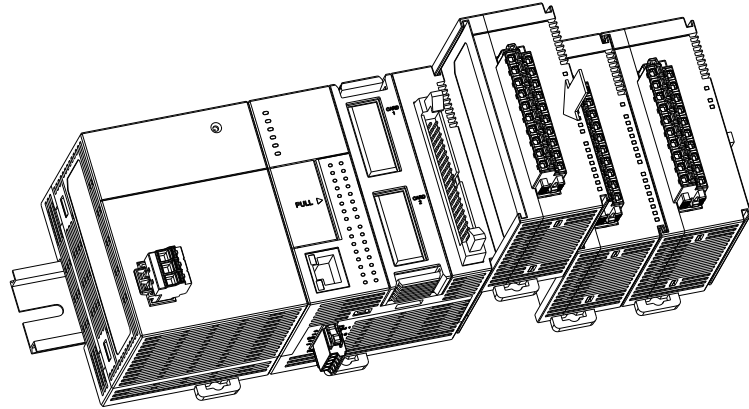


## 2.1.2 安装

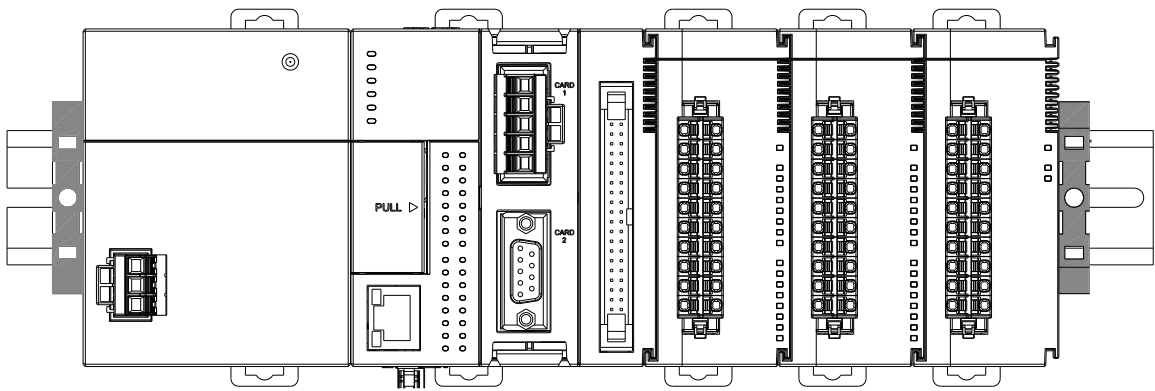
### 2.1.2.1 安装模块

模块安装的方式如下图标。

1. 将电源模块与主机结合之后，并将下方的卡勾先卡住，然后再卡上 DIN 轨 ( DIN Rail ) 上。
2. 对 IO 模块一台一台依序连接在主机右侧，并让下方卡勾先闭合，当模块推往 DIN 轨上卡住时，将会听到一声“喀”的音响，此时即表示模块已经卡上 DIN 轨，且与主机已经连接好了，如下图所示。



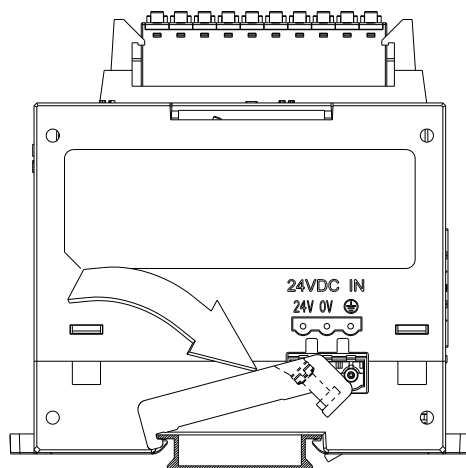
安装到位之后，若现场会有震动源，则建议在 AS 系列最左与最右两侧，补上挡板稳定所有模块。如下图最左与最右的灰色挡板。



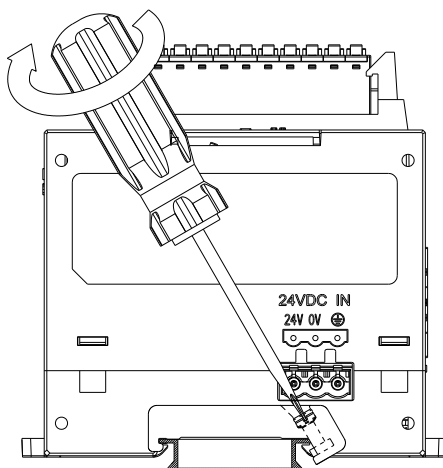
挡板安装如下：

1. 将挡板扣住导轨 ( DIN Rail ) 往下压，如下图箭头所示。

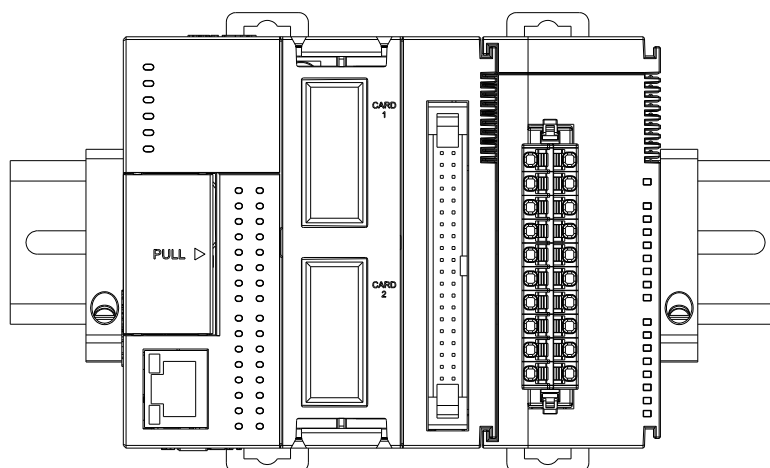
2



2. 待挡板扣住导轨 ( DIN Rail ) 后，请使用螺丝起子将螺丝锁紧。



3. 安装完成后如下图所示。

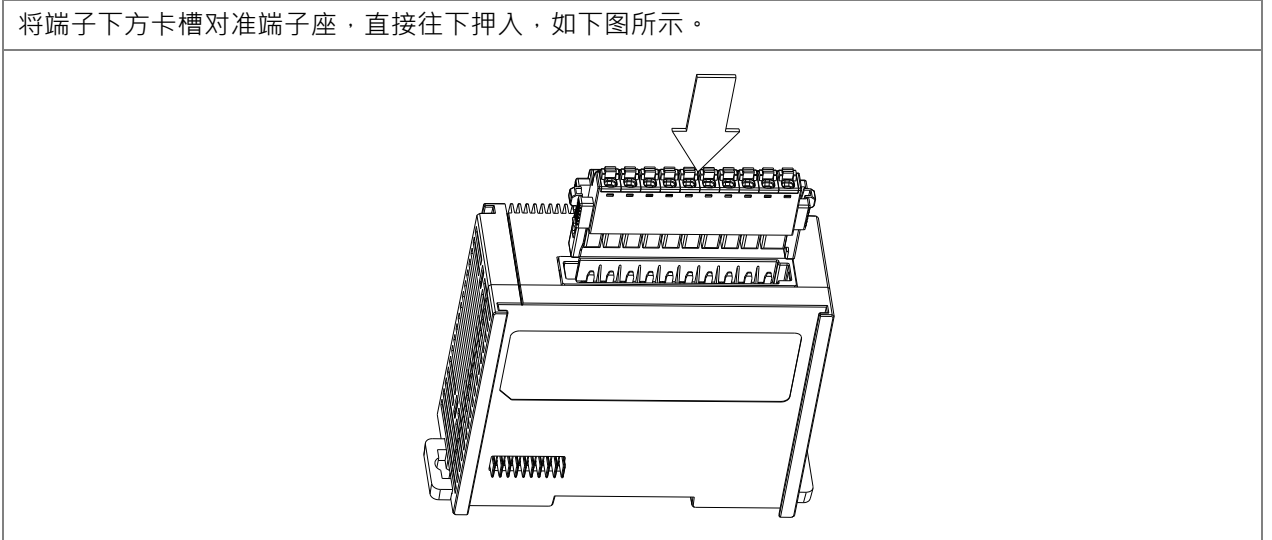


### 2.1.2.2 安装脱落式端子

将脱落式端子安装到模块上，安装方式说明如下。

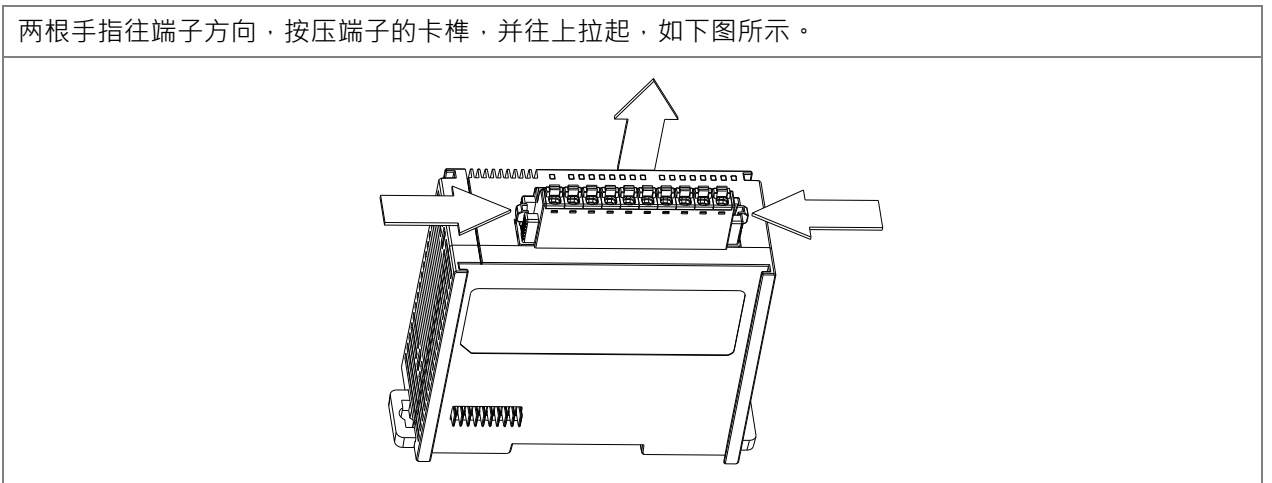
- 脱落式端子安装方法

将端子下方卡槽对准端子座，直接往下押入，如下图所示。



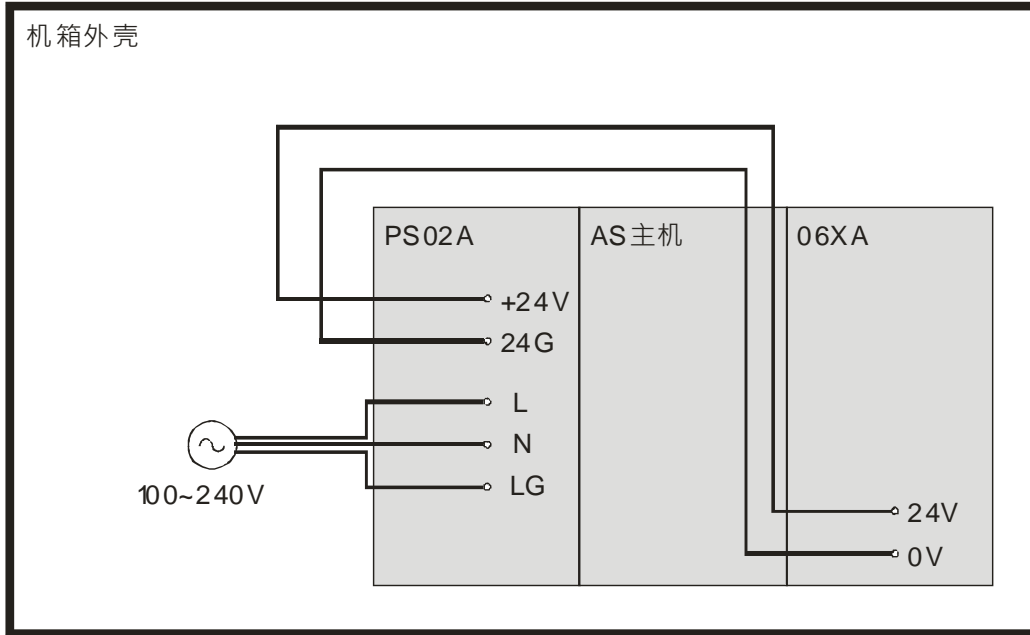
- 脱落式端子取出方法

两根手指往端子方向，按压端子的卡榫，并往上拉起，如下图所示。



### 2.1.3 配线

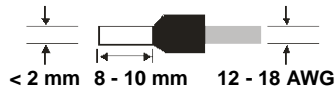
当安装好模块之后，接下来就可以进行模块的接线工作，为了后续范例的顺利进行，至少须将模块电源线的部份接上，也就是电源模块与模拟模块的电源部分，连接电源线的时候，请注意必须在断电的情况下操作以确保安全，而信号线的部份可依个人需求，看是否需要连接到开关与灯泡等组件，以增加操作仿真的便利性与真实感，大致的架构如下：



模块配线说明如下 (较完整的说明与注意事项请参阅 AS 系列硬件及操作手册)。

#### 2.1.3.1 电源模块配线

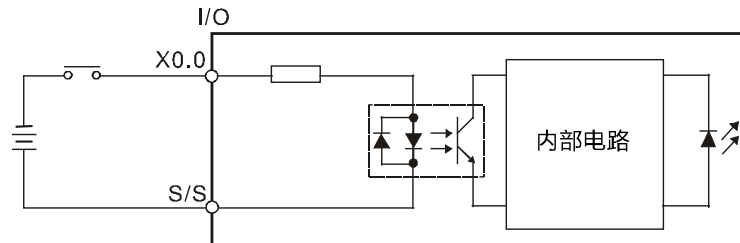
- 交流电源输入电压，范围宽广( 100~240VAC )，电源请接在 L、N 两端，**如果将 AC110V 或 AC220V 接至 +24V 与 24G 输入端，将使 PLC 损坏，请用户特别注意。**
- 当停电时间低于 10ms 时，PLC 不受影响继续运转，当停电时间过长或电源电压下降将使 PLC 停止运转，输出全部 OFF，当电源恢复正常时，PLC 亦自动回复运转。( PLC 内部具有停电保持的辅助继电器和寄存器，用户在作程序设计规划时应特别注意使用。)
- 电源输入端 ( L、N ) 及接地端 ( LG ) 请使用 12-18AWG 单蕊线或多蕊线，建议搭配孔径小于 2mm 的针形端子进行配线，规格如下图所示。只能使用 60/75°C 的铜导线。



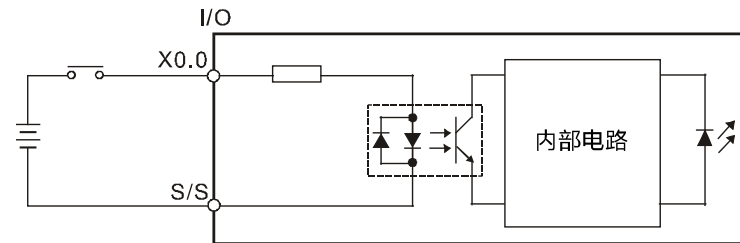
### 2.1.3.2 数字输入模块配线

输入点的人力信号为直流电源 DC 输入，DC 型式共有两种接法：漏型模式 ( Sink ) 和源型模式 ( Source )，其定义如下：

- 漏型模式 ( Sink )



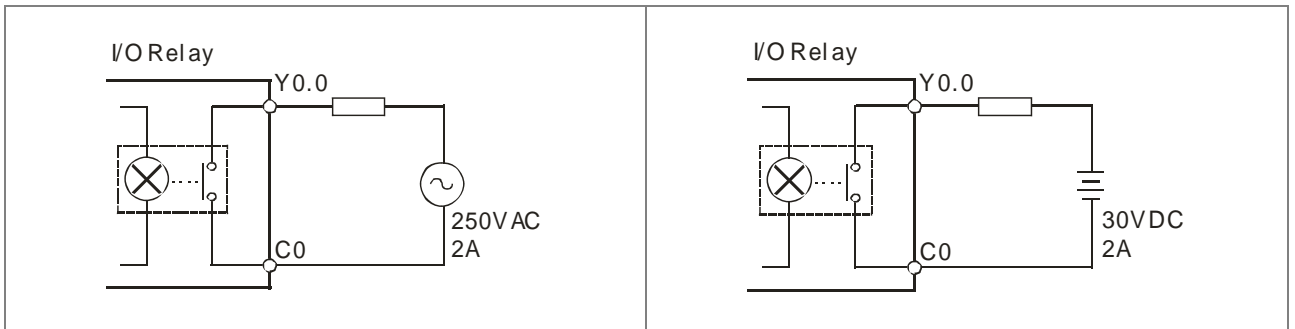
- 源型模式 ( Source )



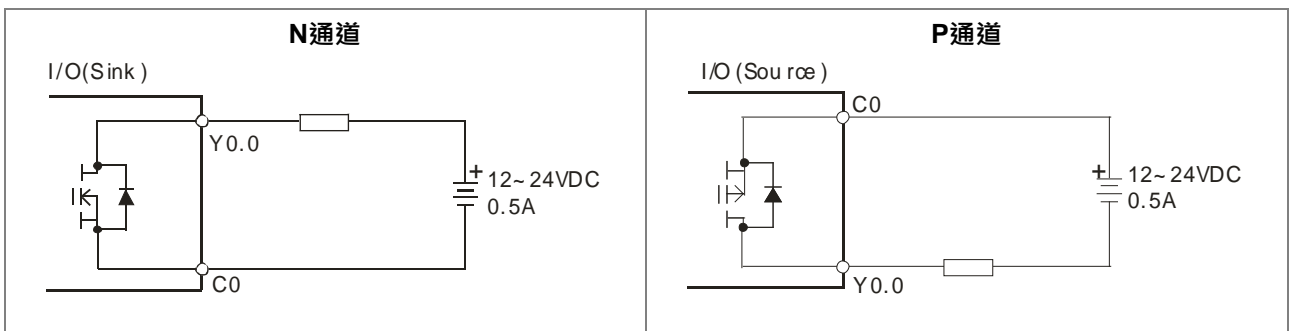
### 2.1.3.3 数字输出模块配线

输出组件有继电器、N 通道晶体管与 P 通道晶体管三种。

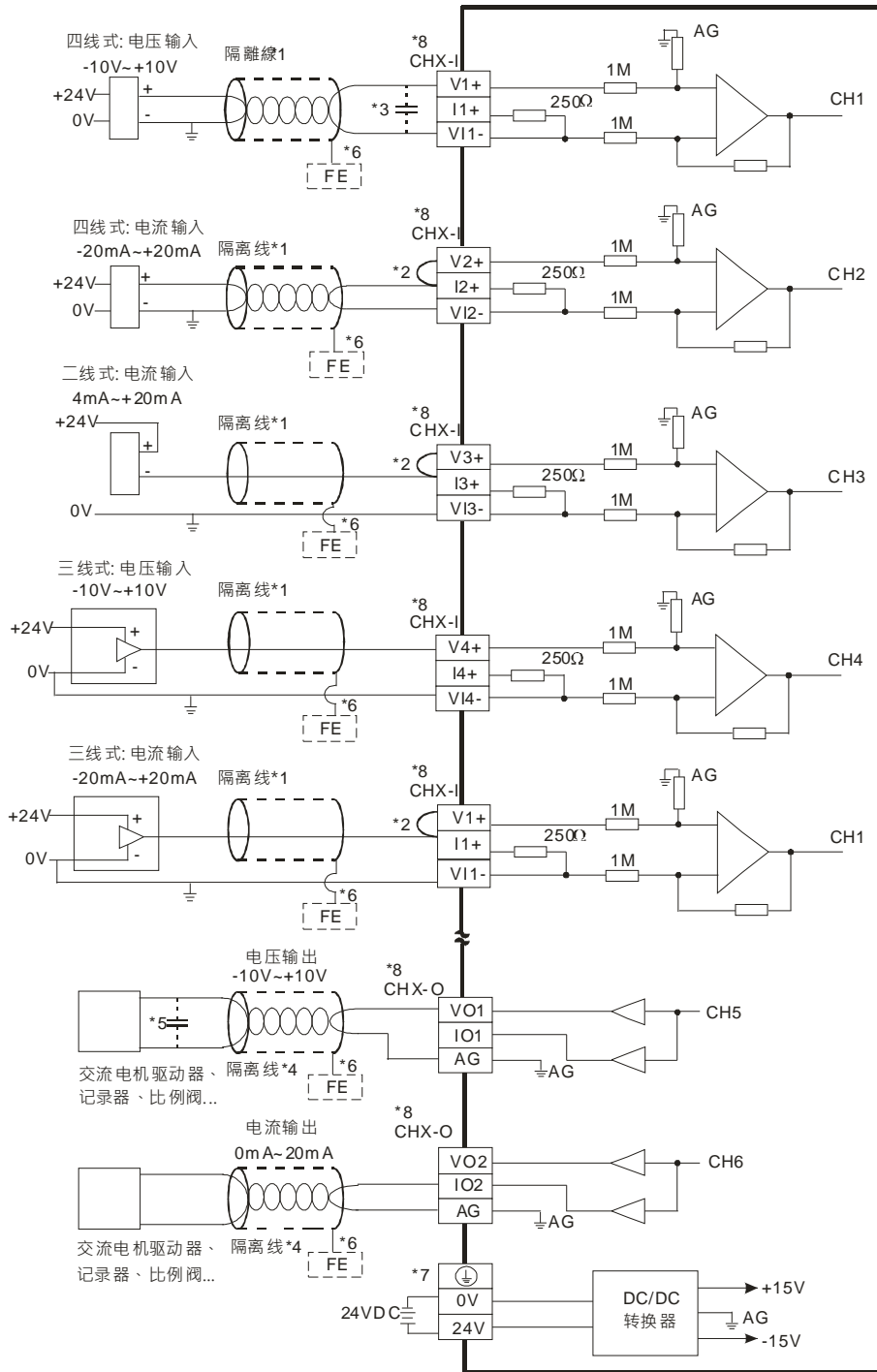
- 继电器输出 ( 本手册选用的模块为此类型 )



- 晶体管输出



2.1.3.4 模拟输入与输出模块配线



- \*1. 模拟输入信号线请使用隔离线并与电源线隔离。
- \*2. 如果连接电流信号时， $V_n+$ 和 $I_n+$  ( $n=1\sim4$ ) 端子请务必短路。
- \*3. 如果输入电压有涟波造成配线受噪声干扰时，请连接 $0.1\sim0.47\mu F$  25V的电容。
- \*4. 请将隔离线接地端FE接至大地端。
- \*5. 请将⊕端接至大地端。
- \*6. CHX 代表各输入通道皆适用上述五种接法。
- \*7. 配线端请使用 24-22AWG (1mm) 单蕊裸线或多蕊线。只能使用 60/75°C 的铜导线。

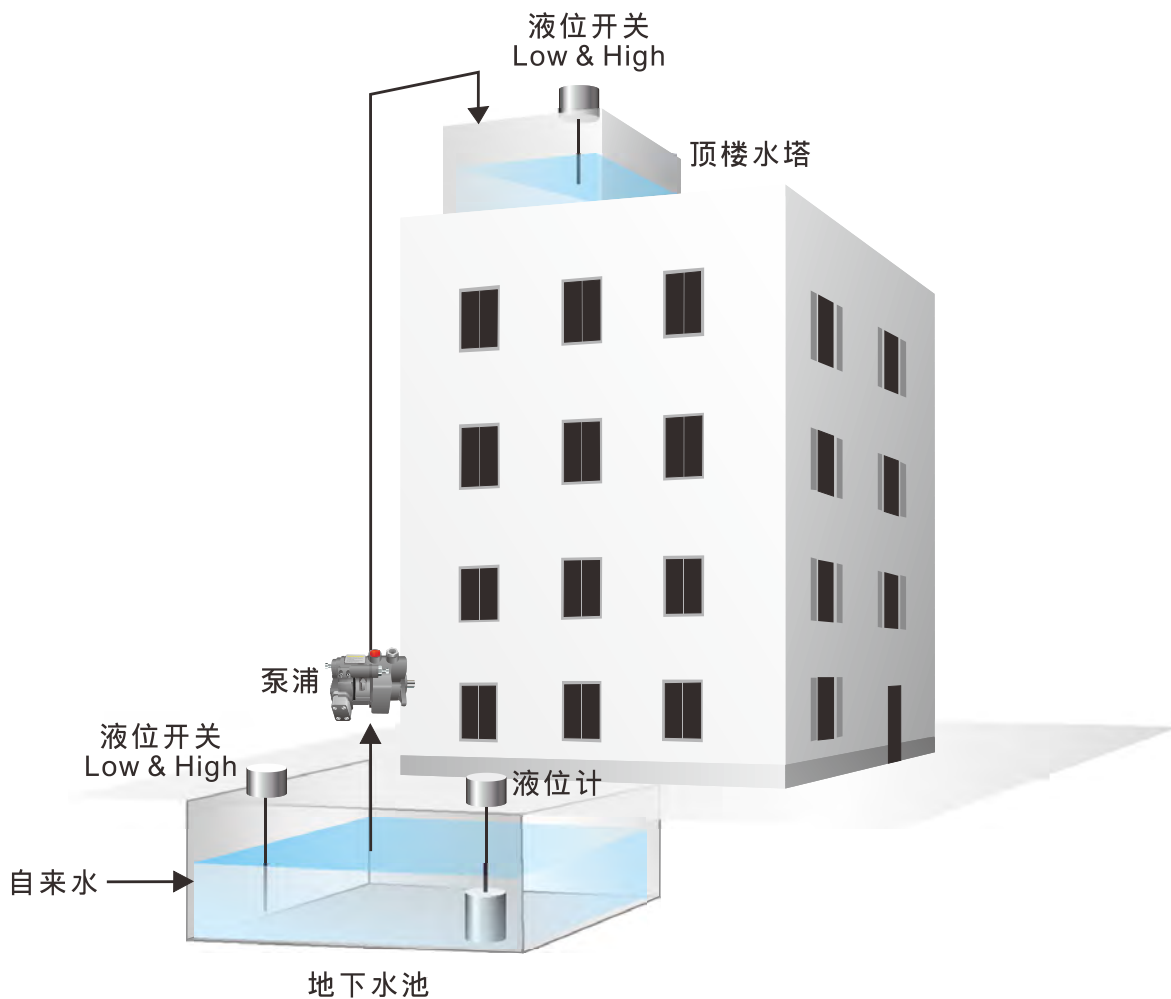
### 2.1.3.5 送电

当所有配线确认无误完成之后，就可以准备送电，送电之前请先将主机的开关设置在 STOP 的位置，同时送电之后，主机会开始进行初始化的检查动作，当检查动作完成后，因为全新出厂的主机内部是没有任何硬件规划的，所以会出现错误灯号，这是属于正常的现象可以暂时先忽略。

### 2.1.4 范例说明

当硬件安装好并完成配线与送电之后，接下来就可以开始准备进行程序编写的工作，在真正开始编写之前，为了让用户有一个明确的思考目标与方向，本手册准备了一个常用实例，并藉由一步一步的操作方式，将一个项目的完整流程，从建立新项目到下载至主机执行完整演练一遍，而以下是本范例的内容与架构说明。

#### ● 系统架构示意



#### ● 控制动作需求

本范例为一般大楼标准供水系统的基础设计，自来水会自动补入地下水池，而地下水池的水可通过泵浦输送至顶楼的水塔内，然后利用重力分送到各楼层使用，而泵浦的起停控制是依据地下水池与顶楼水塔的液位开关来动作的，同时为了监测自来水的供水情形，在地下水池部分另加装了压力式液位计，以便随时监视地下水池的蓄水容量。

**PLC I/O 连接组件与装置：**

1. 单点式液位开关 ( A 接点 ) x 1  
装置在地下水池，信号 ( Low ) 接点部份会连接至数字输入模块。
2. 两点式液位开关 ( A 接点 ) x 1  
装置在顶楼水塔，信号 ( Low & High ) 接点部份会连接至数字输入模块。
3. 泵浦 x 1  
装置在地下水池附近，但实际 PLC 连接的装置并非为泵浦本体而是控制盘，而以一般的通用设计，通常为 3DI/1DO 的点数，远程控制 ( Remote ) x 1 ( DI ) & 运转 ( Run ) x 1 ( DI ) & 异常 ( Trip ) x 1 ( DI ) & 启动 ( Start ) x 1 ( DO )，而这些信号会连接至数字输入与数字输出模块。
4. 压力式液位计 x 1  
装置在地下水池，水位信号 ( Level ) 接点部份会连接至模拟输入模块 ( 0~10V 对应水位深度 0.0~10.0 公尺，0V 代表 0.0 公尺、10V 代表 10.0 公尺 )。

**泵浦控制条件：**

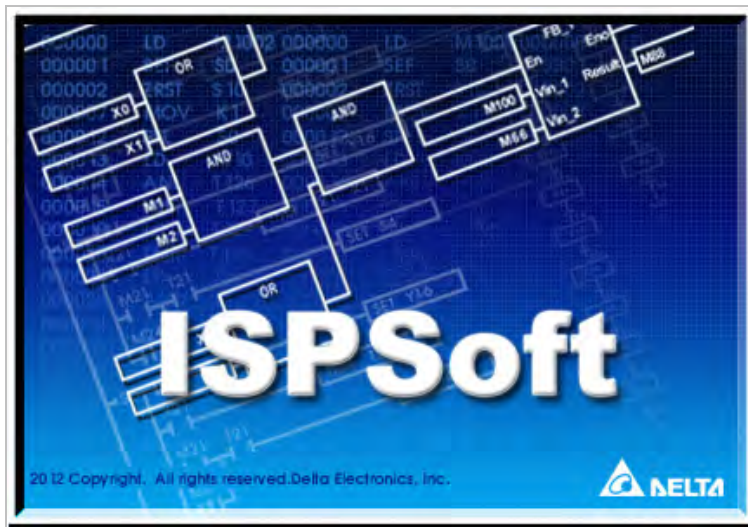
1. 启动：当顶楼水塔的液位 Low 触发时 ( 代表顶楼水不够 )，且地下水池的液位 Low 并未触发时 ( 代表地下水池水足够，可以提供 )，则启动泵浦进行补水。
2. 停止：当顶楼水塔的液位 High 触发时，或是地下水池的液位 Low 触发时，则停止泵浦运转。

**2.1.5 建立项目**

当硬件安装完成并了解范例内的控制逻辑后，即可开始准备编写程序。

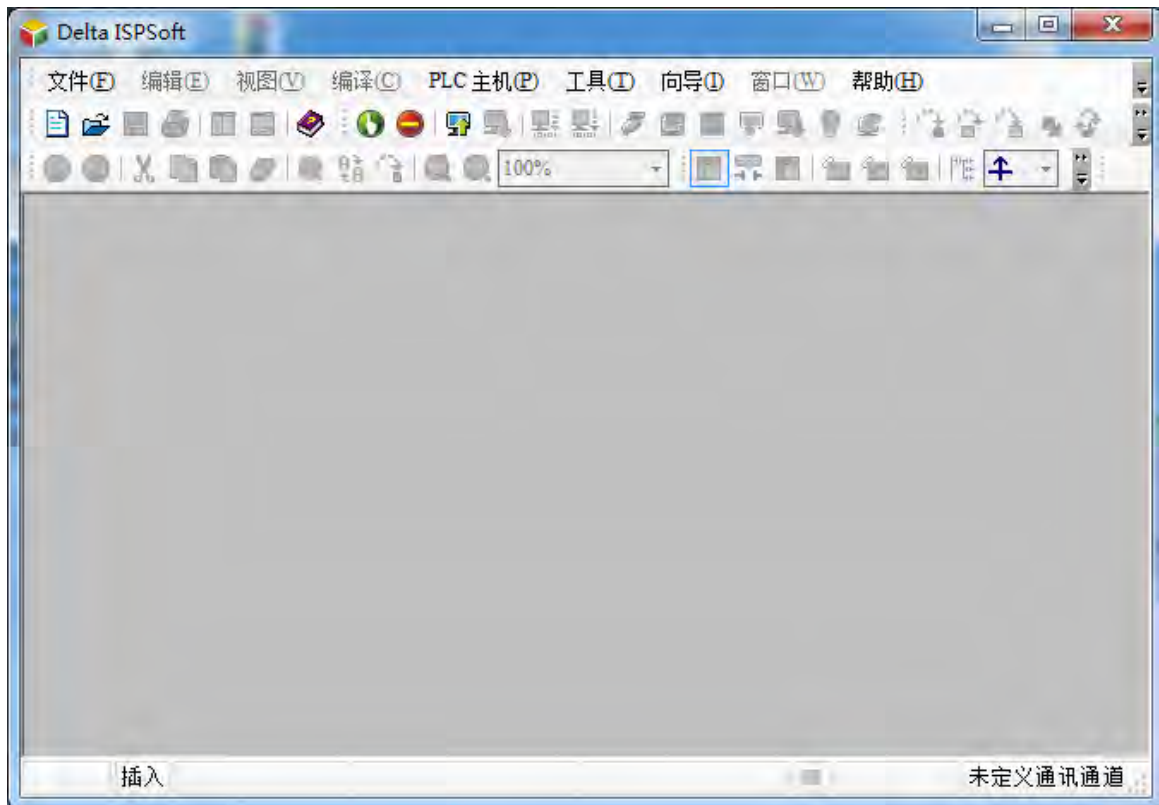
步骤 1：开始当然是要开启 PC 端 PLC 编辑软件 ISPSOFT ( 开始 → 程序集 → Delta Industrial Automation → ISPSOFTx.xx )。


开启画面

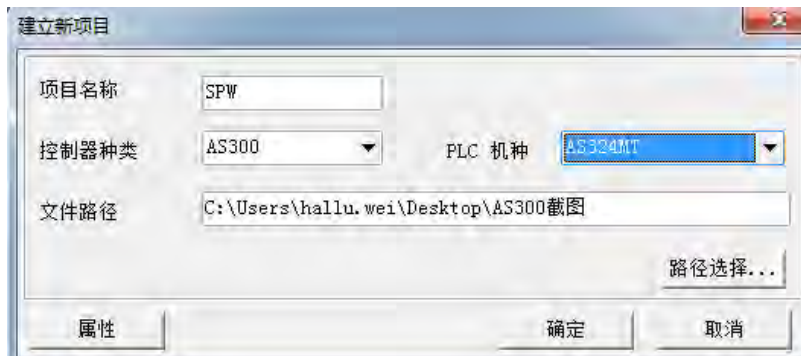




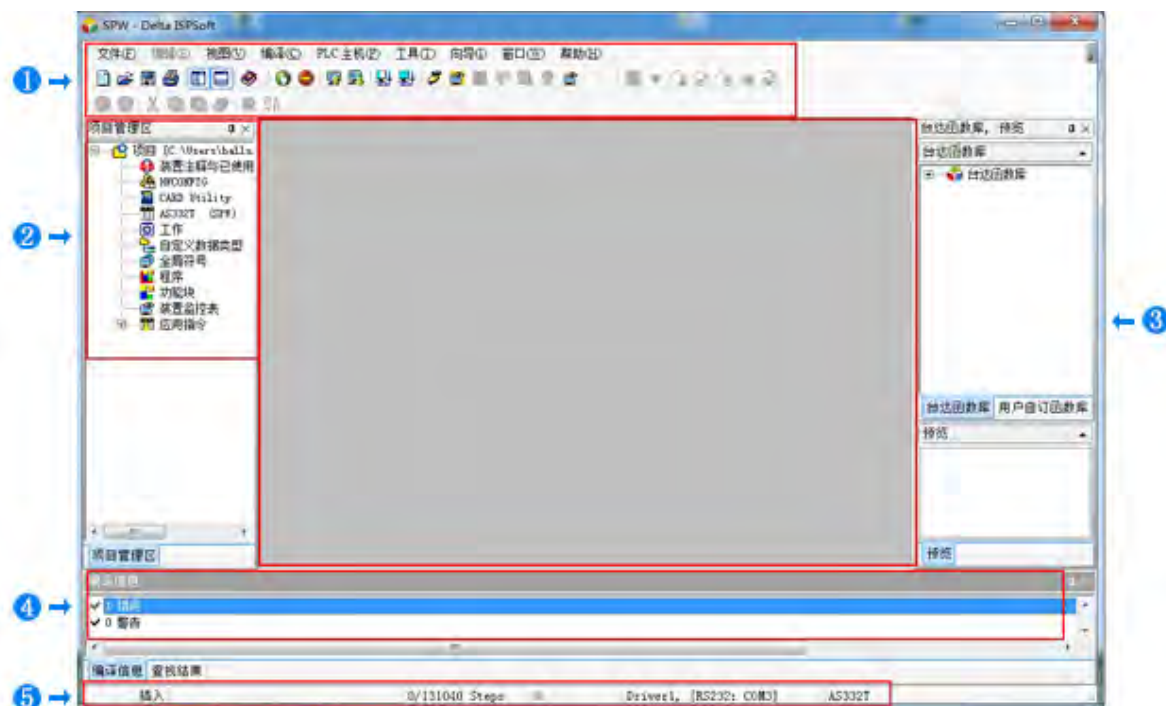
进入软件主画面



步骤 2：接着单击新项目的按键 (  ) 就可以新增一个项目。而这个范例与供水系统有关，所以我们这个范例的名称就使用 SPW 的项目名称，PLC 机种就选择之前我们选定的 AS300 的型号，至于文件路径部份以自行定义的路径来储存，最后单击确定键。



接下来就会显示整个项目主环境 ( 左上角会显示项目名称 SPW )，如此一个项目就算建立完成。




#### 软件操作接口简易说明

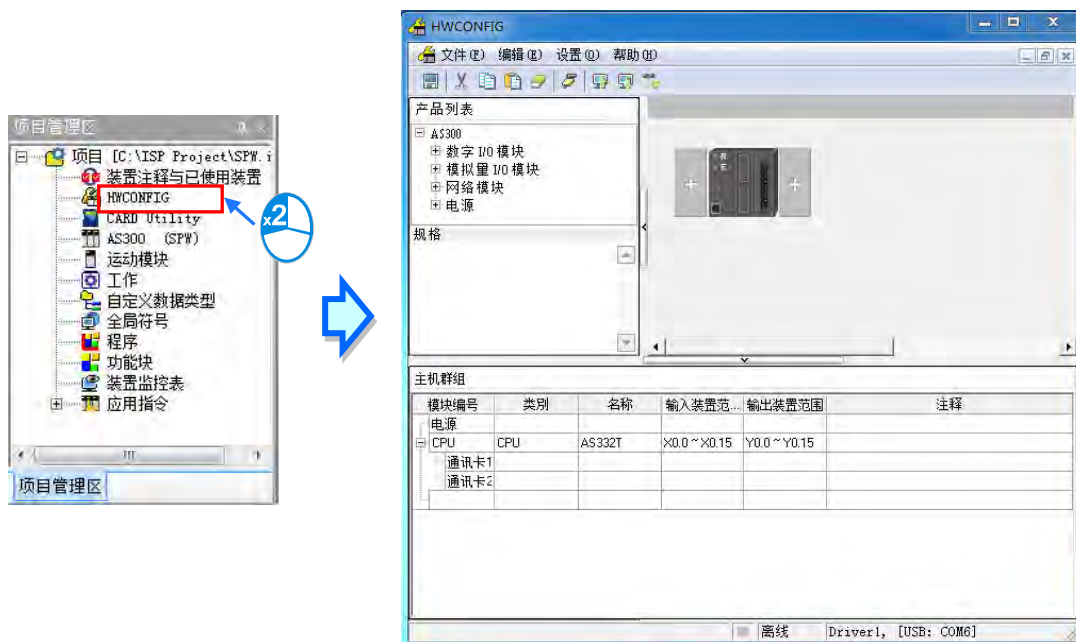
- ❶ 功能区：包含了整个编辑软件环境的主要功能，很多常用的功能都会放置在此区的快捷菜单栏上，而比较细项的功能则会整理在菜单栏里面。
- ❷ 项目管理区：这里展示了整个项目的主要对象架构，由这样的树状架构可以很容易的理解项目对象的关系，也加强了项目功能管理的效率。
- ❸ 工作区：大部分用户的编辑工作都会在此区。
- ❹ 输出区：部份功能执行时会产生一些信息，而这些信息就会显示在这个区域，以帮助用户编辑。
- ❺ 状态区：显示目前软件的一些项目与通讯信息。

### 2.1.6 规划硬件架构

当项目建立完成后，就可以进行硬件的规划工作，针对这个范例我们先假设以下的规划。

- 主机数字输入的部份 ( 16 点 ) 默认地址为 X0.0 ~ X0.15
- 主机数字输出的部份 ( 16 点 ) 默认地址为 Y0.0 ~ Y0.15
- 06XA 模拟输入的部份 ( 4 通道 ) 默认地址为 D28000 ~ D28009 ( 每一通道占用 2 个 word )
- 06XA 模拟输出的部份 ( 2 通道 ) 默认地址为 D28010 ~ D28019 ( 每一通道占用 2 个 word )
- 地下水池的 Low 点 → X0.0
- 顶楼水塔的 Low 点 → X0.1
- 顶楼水塔的 High 点 → X0.2
- 泵浦的远程控制 ( Remote ) 点 → X0.3
- 泵浦的运转 ( Run ) 点 → X0.4
- 泵浦的异常 ( Trip ) 点 → X0.5
- 泵浦的启动 ( Start ) 点 → Y0.0
- 地下水池的 Level 值 → D0

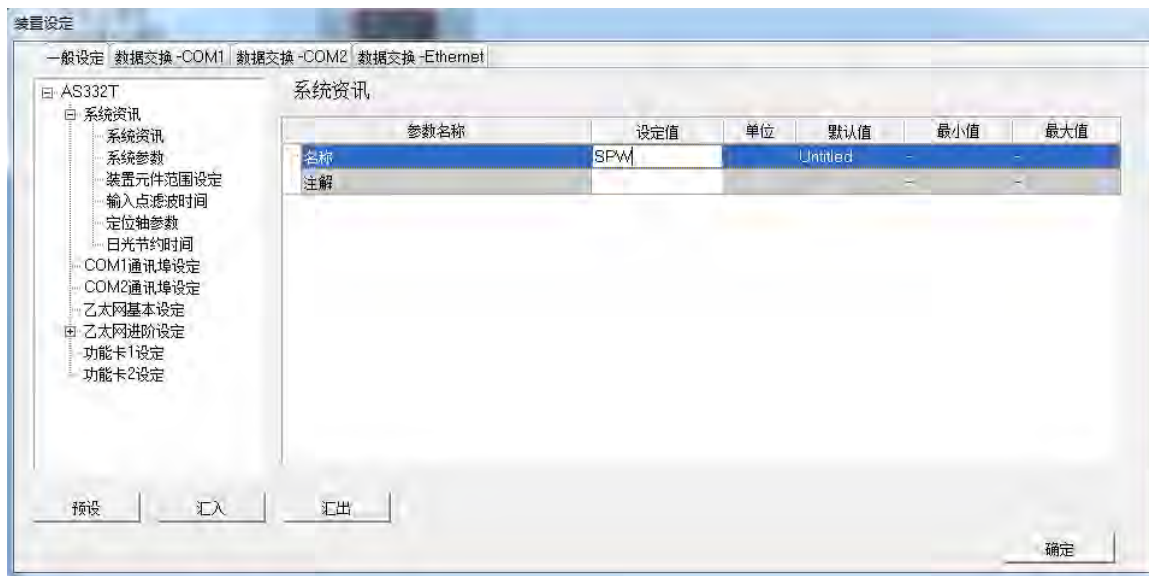
有了以上的信息后就可以实际进行规划了，首先可以在软件主画面左侧的窗口里找到 HWCONFIG 的图标与文字  HWCONFIG，然后直接双击鼠标左键就可以开启规划窗口。



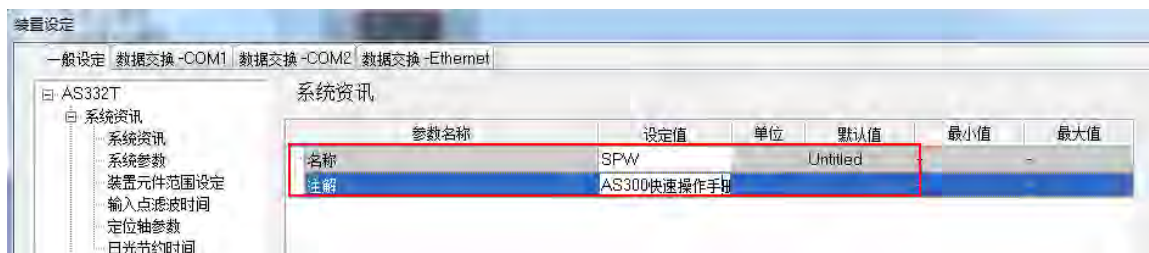
现在就可以依照之前所规划的范例信息开始进行规划，首先建议输入注释以便项目分享，在这我们输入以下文字内容「SPW PLC 控制站」。



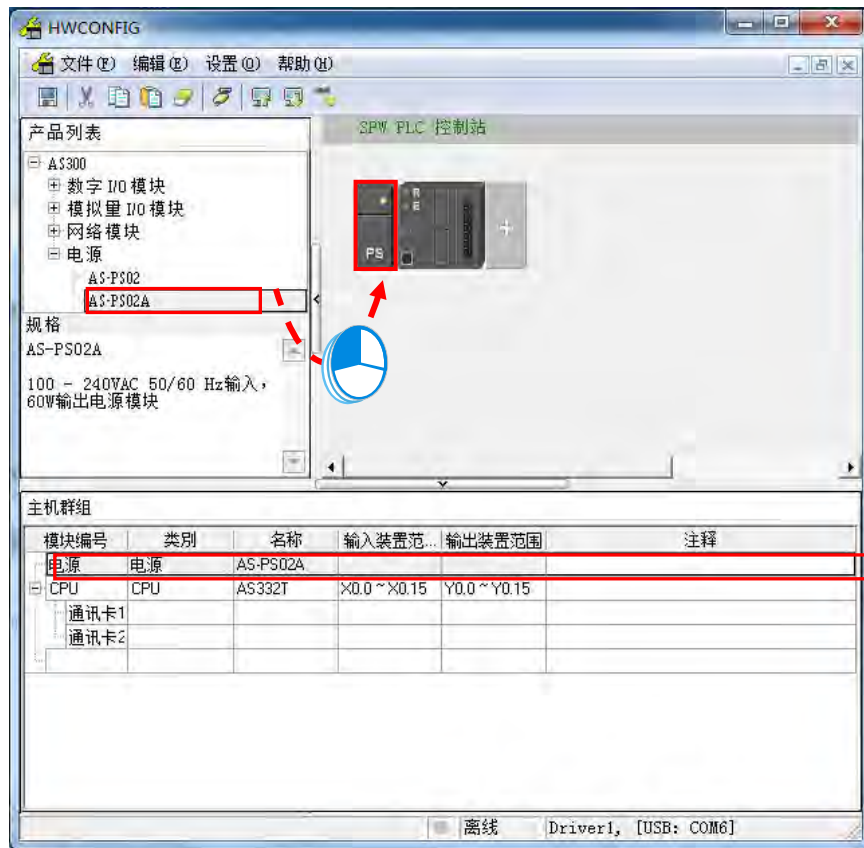
再来双击 CPU 模块，开启主机设定窗口。



请在名称的部份填入「SPW\_PLC」当做主机识别使用，注释的部份可以依需求填入「AS300 快速操作手册的范例」，其余部份可以保持默认值不需要变更，然后单击「确定」，关闭此交谈窗口。



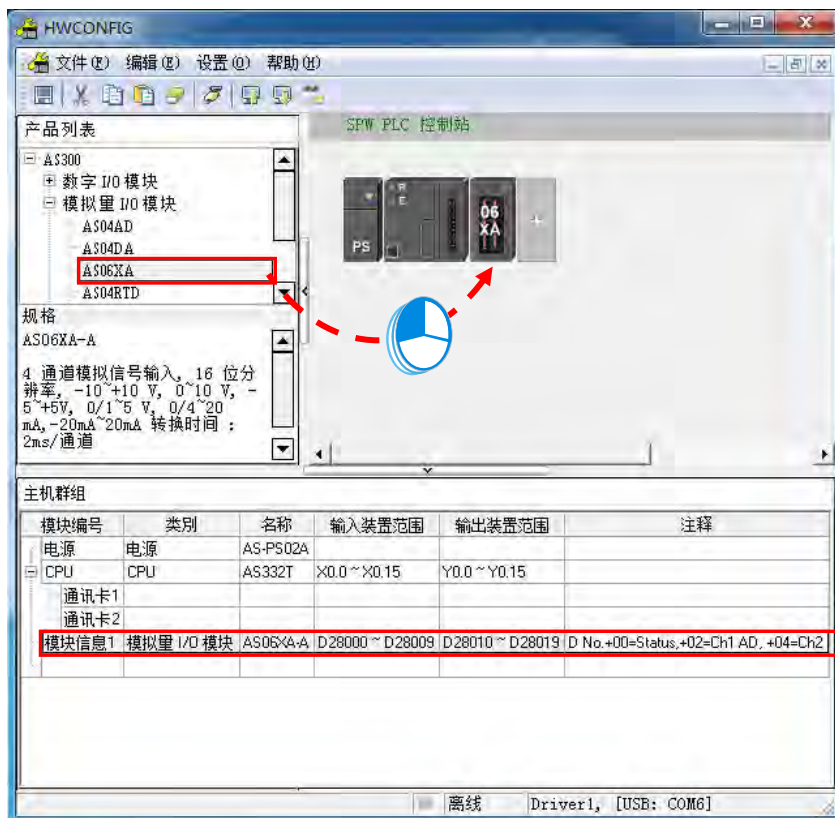
接下来可以进行模块放置的动作，先到左侧的产品列表窗口，找到需要的电源模块，并利用鼠标拖曳的方式，将模块拖曳到 AS 主机左侧的位置后放开。



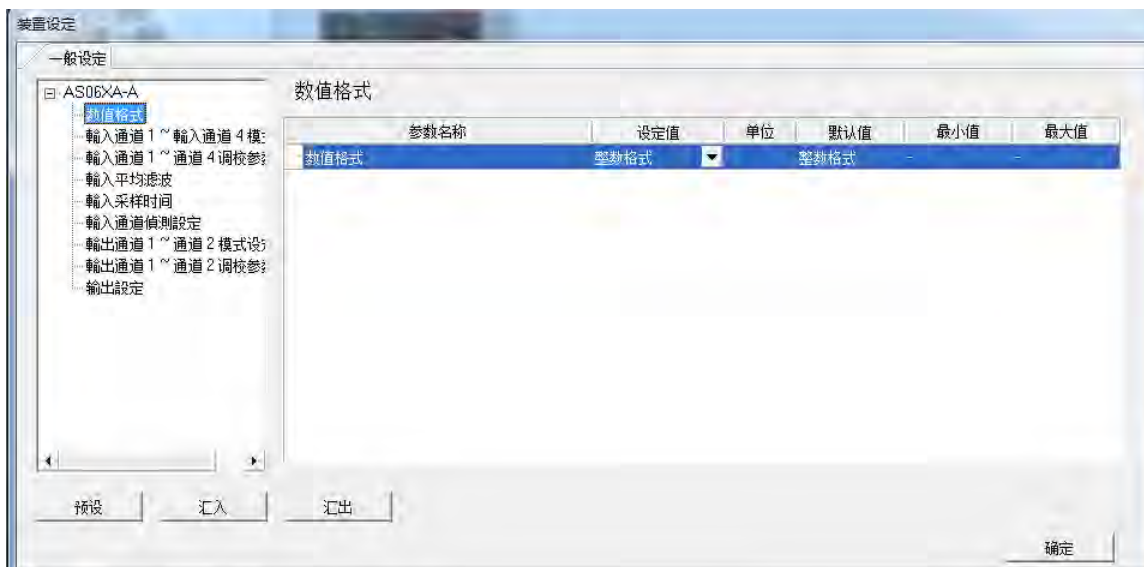
依照同样的方式将模块 AS06XA 置入 I/O 0 的位置。模块放置后，系统会自动配置地址，地址规划为 IN : D28000~D28009 / OUT : D28010~D28019。( IN : D28000 为模块状态，D28002~D28003 为通道 1 AD 数值，D28004~D28005 为通道 2 AD 数值，D28006~D28007 为通道 3 AD 数值，D28008 ~ D28009 为通道 4 AD 数值)( OUT : D28010~D28011 为通道 1DA 数值，D28012~D28013 为通道 2 DA 数值)。



2



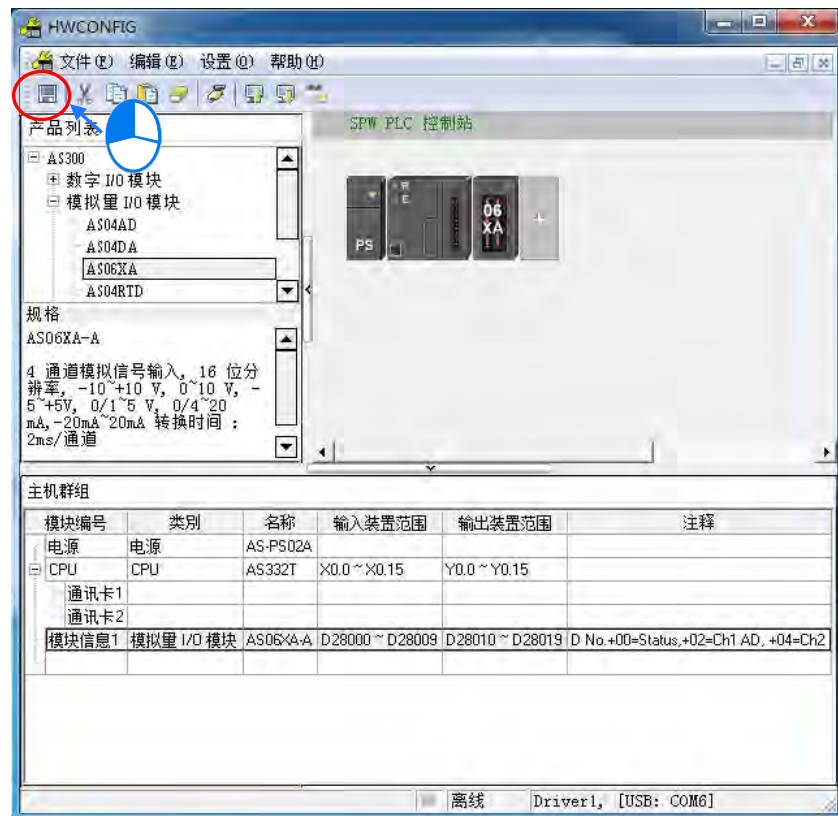
在模拟模块的部份，必须还要设定信号类型与工程值转换关系，这样才算是完成基本设定，如果要进行这样的设定，可以直接双击该模块图标，系统会自动开启对应的参数设定窗口。



依照假设需求，调整信号为 0~10V 电压工作模式。



这样硬件架构部份规划完成，请存盘后关闭窗口离开，回到软件项目主画面。



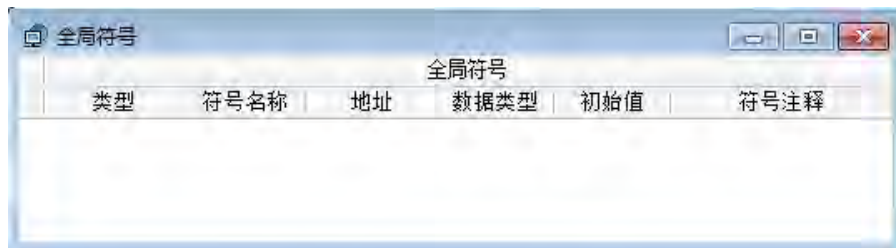
### 2.1.7 建立全局符号

为了程序的可读性以及未来连接 SCADA 系统的便利性，一般会将实体 I/O 的地址部份再配置一个全局符号，这样在编写程序时，就可以使用容易理解的符号方式来编辑，同时全局符号表也支持汇入导出的功能，针对中大型系统点数较多的情形，操作时可以利用 Excel 等软件来让编辑更便利与更快速。

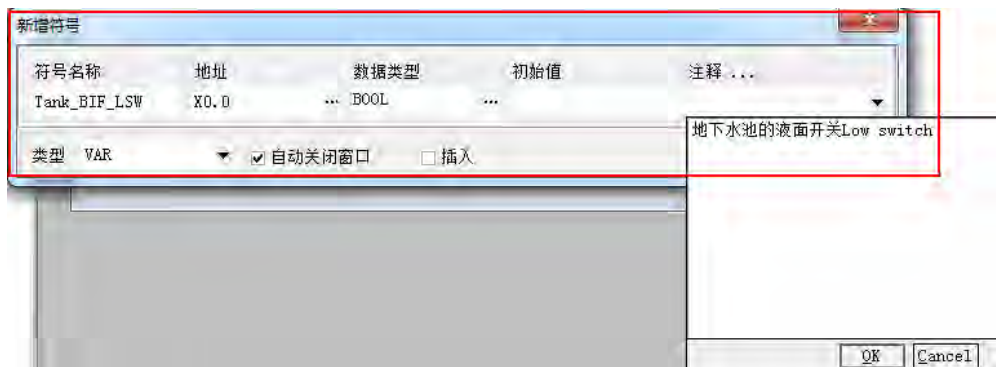
在这个例子我们会建立以下的全局符号：

全局符号总表		
硬件点 ( for PLC I/O )		
符号名称	地址	数据类型
Tank_B1F_LSW	X0.0	BOOL
Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL
Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL
SPP01_Remote	X0.3	BOOL
SPP01_Run	X0.4	BOOL
SPP01_Trip	X0.5	BOOL
SPP01_Start	Y0.0	BOOL
Tank_B1F_LT	D0	REAL
软件点 ( for SCADA )		
SPP01_Auto	M0	BOOL
SPP01_Man_SW	M1	BOOL

有了以上的信息后，我们可以准备开始建立全局符号，首先在主画面左侧窗口「项目管理区」可以找到「全局符号」的图标与文字“全局符号”，双击该图标或文字就会开启以下编辑窗口。



接着在空白处双击鼠标，系统会跳出信息编辑接口，接着请依照表格内容先建立第一点「X0.0」，其中关于类别、初始值、符号注释等字段可以维持默认值即可，然后单击确定的按键完成输入。





这样就可以看到有一笔新数据产生。



全局符号					
类型	符号名称	地址	数据类型	初始值	符号注释
VAR	Tank_BIF_LSW	X0.0	BOOL	N/A	地下水池的液面开关Low sw

依照同样的方式，将表格内所有的数据建立在全局符号内，完成后应如下图所示。

(模拟的对应部分是使用 REAL 浮点数格式，所以一个符号是占用 2 个 D 装置，而字段内所填的地址为起始地址。)



全局符号					
类型	符号名称	地址	数据类型	初始值	符号注释
VAR	Tank_BIF_LSW	X0.0	BOOL	N/A	地下水池的液面开关Low sw
VAR	Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL	N/A	顶楼水增的液位开关Low_Sw
VAR	Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL	N/A	顶楼水增的液位开关Hight_
VAR	Spp01_Remob	X0.3	BOOL	N/A	地下供水泵浦Spol Remobe

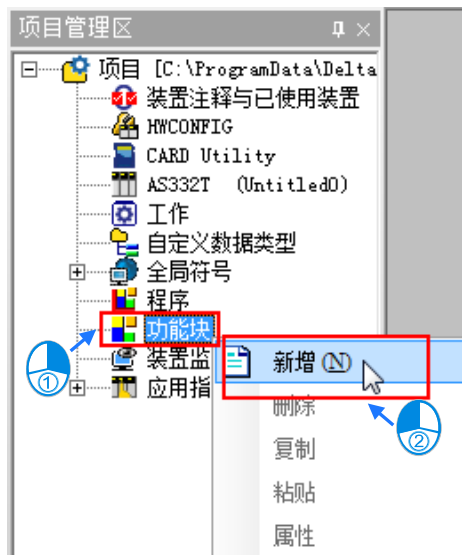
### 2.1.8 建立功能块

本范例的流程是先建立功能块的程序部份，当然也有人喜好先建立主流程的程序部份，这并没有绝对的关系，而使用的经验上，其实两者常常交互使用开发并无绝对的顺序，不过建议应当先开发功能块的部份会比较便利，尤其是常常重复使用的功能，就建议使用功能块节省程序开发时间。

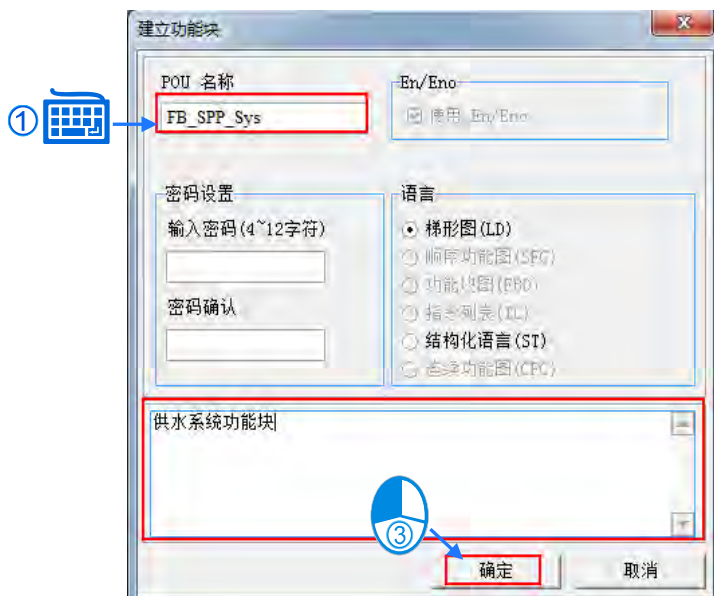
2

以本范例来看，就会考虑把水池、水塔、与泵浦的控制关系写成功能块 (FB)，因为实际的应用上，一个大楼并不会只有一套这样的供水系统，通常会有两套以上的设计，如果使用功能块的方式，则在程序上只需要更换功能块 Input 与 Output 引脚的变量，就等在完成第二套系统的开发。

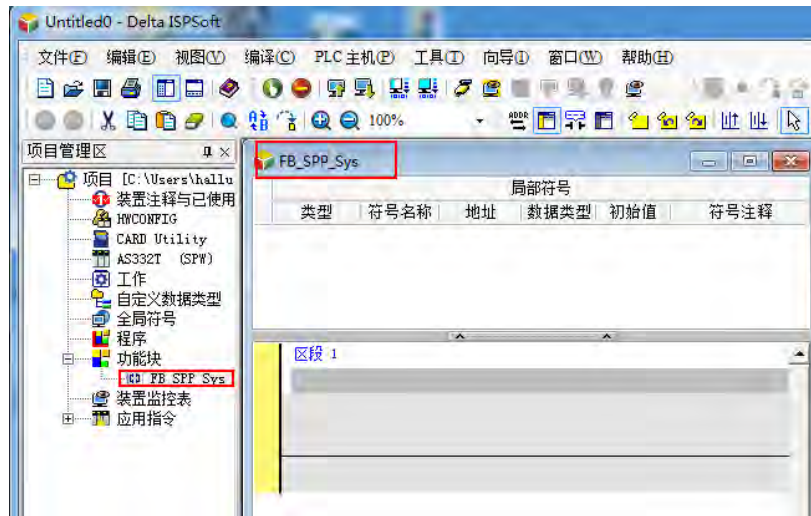
现在我们就开始建立功能块，目的就是把水池、水塔、与泵浦三者的控制关系包在一个功能块里面，首先在主画面左侧的窗口「项目管理区」内找到「功能块」的图标与文字，功能块，利用鼠标右击的方式选择选择新增一个 POU。



填入 POU 名称与注释，内容请参考下图，其余可保持默认值并单击确定。



这样在主画面就可以看到功能块的程序编辑窗口。



首先，先建立功能块的「区域符号」，这个部份就等于将来这个功能块的参数引入与引出（引脚）的部份，建立方式与之前提到的全局符号方式相同，唯一不同的是在地址部份，系统会自动配置，所以不允许用户自行输入，这部份的考虑是为了功能块的可移植性而设计，当然在程序内部仍然可以使用地址或全局符号来编辑程序，但是请注意这样使用时会降低这个功能块的可移植性与便利性。（区域符号与其他区域符号或是全局符号之间，其符号名称是可以重复的，当重复时系统会以程序或功能块本身的区域符号为识别优先）

以下为本范例需要建立的区域符号：

类别	符号	数据类型
VAR_INPUT	Tank_B_LSW	BOOL
VAR_INPUT	Tank_R_LSW	BOOL
VAR_INPUT	Tank_R_HSW	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Remote	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Run	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Trip	BOOL
VAR_IN_OUT	Pump_Auto	BOOL
VAR_IN_OUT	Pump_Man_SW	BOOL
VAR_OUT	Pump_Start	BOOL
VAR	Pump_Out	BOOL

### VAR\_INPUT

程序执行时会先将外部变量的数值引入到内部变量里，当对应的内部变量数值有变更时，并不会再传送给外部变量，通常会使用在外部变量不应该被修改的情形，本范例中大多是由数字输入（DI）而来的状态，像这一类外部变量的状态是不应该被修改的，所以宣告成 VAR\_INPUT 可避免程序误改到这类变量的数值，而影响到后续其他程序或功能块的使用。

### VAR\_IN\_OUT

程序执行时会先将外部变量的数值引入到内部变量里，当程序结束时再再传送给外部变量，通常会使用于变量需要被修改的情形，像本范例中 Pump\_Auto 与 Pump\_Man\_SW 的两个符号变量，一般来说是给 SCADA 系统的用户操作使用，以决定泵浦的控制模式是要自动模式（依液位信息控制）或是手动模式（依照 Pump\_Man\_SW 的开关状态控制），看起来好像只要 VAR\_INPUT 类别就可以，但是考虑到当泵浦发生故障

(TRIP) 时，为了保护与提醒作用，需要将泵浦的模式自动切换到手动且停止命令输出的状态，这样就必须要变更 Pump\_Auto 与 Pump\_Man\_SW 这两个符号变量，所以需要将这两个变量宣告成 VAR\_IN\_OUT 的类别。

### VAR\_OUTPUT

程序执行时并不会先将外部变量的数值引入到内部变量里，而是直接使用的前内部储存的数值，而在程序结束时会将内容再传送给外部变量，一般来说此类变量在程序内使用时，都是落在指令的 OUT 位置，像本范例中的 Pump\_Start 就属于这类的使用。


### VAR

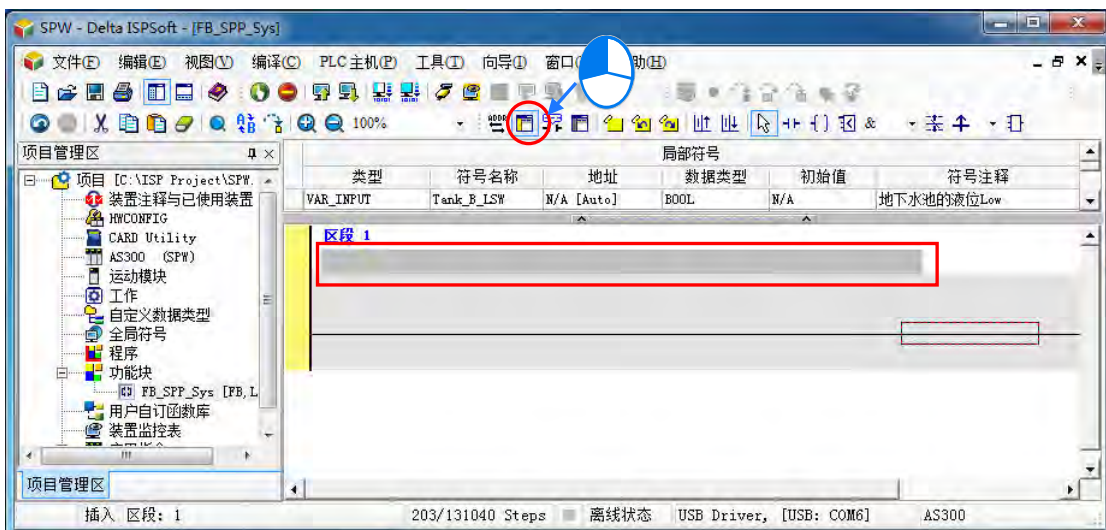
程序执行时会视为内部变量，与 VAR\_OUT 一样会使用之前内部储存的数值，没有引入与传送外部变量的功能，一般来说此类变量在程序内使用时，都是当作程序运算暂存使用，像本范例中的 Pump\_Out 就属于这类的使用。

(在程序 (Program) 内使用功能块 (FB) 时，若配置同样的符号变量 (FB 数据类型) 给多次调用使用的功能块时，则不保证此两类型 (VAR\_OUT 与 VAR) 变量的初始数值会是前一次离开功能块时的数值)

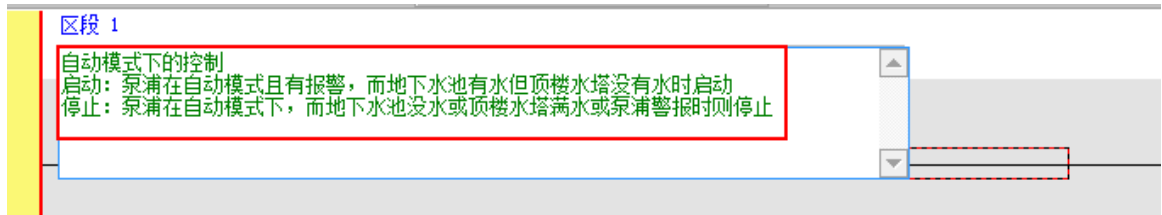
当建立完成后应如下图所示。



局部符号						
类型	符号名称	地址	数据类型	初始值	符号注释	
VAR_INPUT	Tank_B_LSW	N/A [Auto]	BOOL	N/A	地下水池的液位LOW	
VAR_INPUT	Tank_R_LSW	N/A [Auto]	BOOL	N/A	顶楼水塔的液位LOW	
VAR_INPUT	Tank_B_HSW	N/A [Auto]	BOOL	N/A	顶楼水塔的液位High	
VAR_INPUT	Pump_Remote	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Remote	
VAR_INPUT	Pump_Run	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Run	
VAR_INPUT	Pump_Trip	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Trip	
VAR_IN_OUT	Pump_Auto	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Auto	
VAR_IN_OUT	Pump_Man_SW	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Manual Switch	
VAR_OUTPUT	Pump_Start	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Start	
VAR	Pump_Out	N/A [Auto]	BOOL	N/A	泵浦Out	

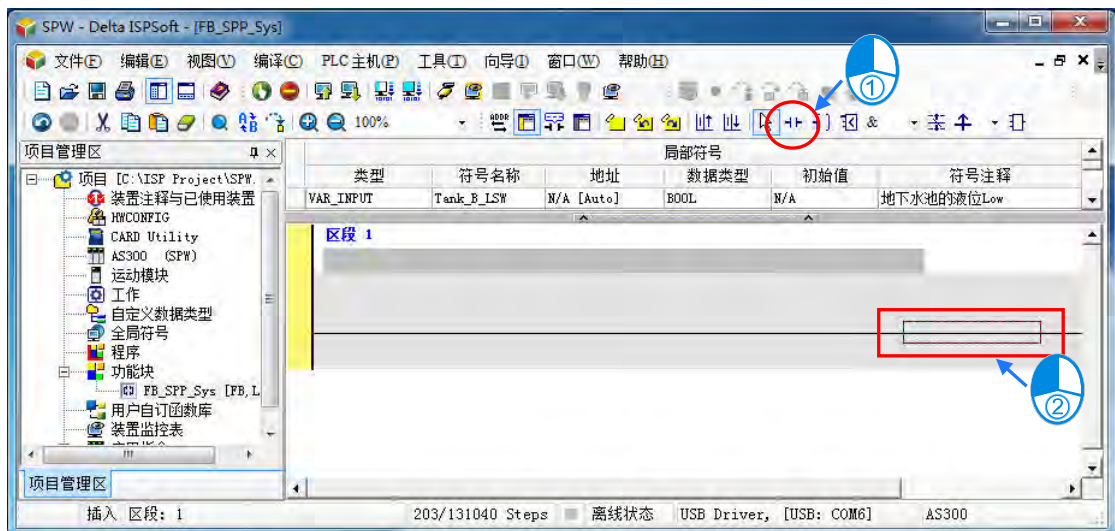
接着可以准备编写功能块的程序内容了，为了程序的浏览方便建议培养注释的编写习惯，若要编写程序区段注释请先开启区段注释的功能  显示区段注释。



先在区段 1 的注释处填写说明。输入时，按下键盘的【Shift】+【Enter】即可换行。

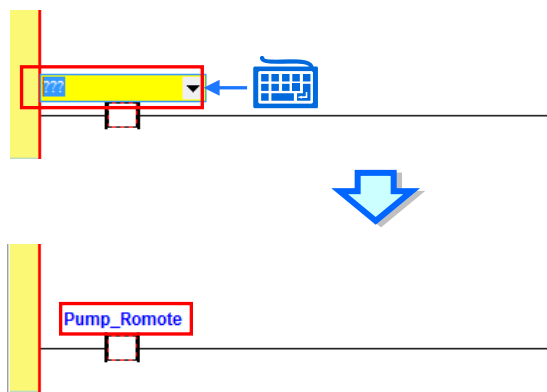


接着编辑程序代码，此处使用的语言为 LD，请单击上方的  图标后将鼠标移到红框位置，移动鼠标调整放置位置，使光标出现  接点串接符号后，按下鼠标左键放置。

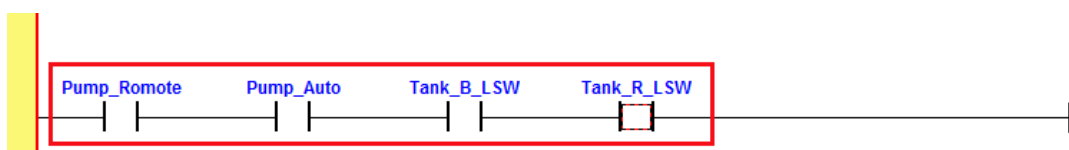


接着用鼠标单击接点的???处，并填入「Pump\_Remote」的名称，输入时会出现智慧下拉选单，用户可以直接选择内容，也可以自行输入文字，输入完成后按下输入键。

(输入文字后若出现地址的信息，则可以使用  按键来切换显示模式，但不管在哪种模式的下用户都可以文字方式或地址方式来编写程序内容)

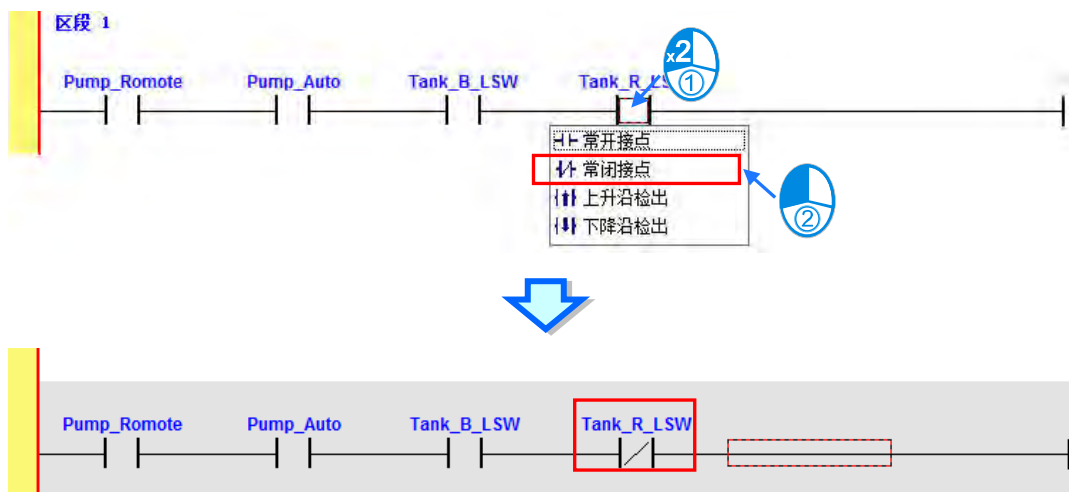



利用同样操作完成以下程序内容。

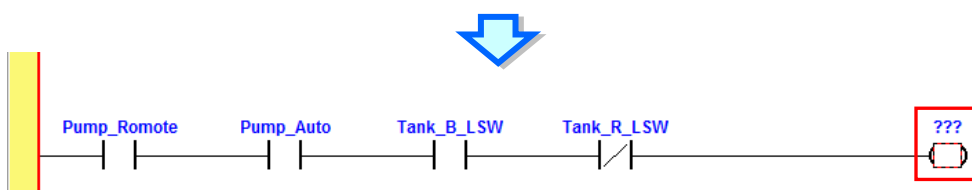
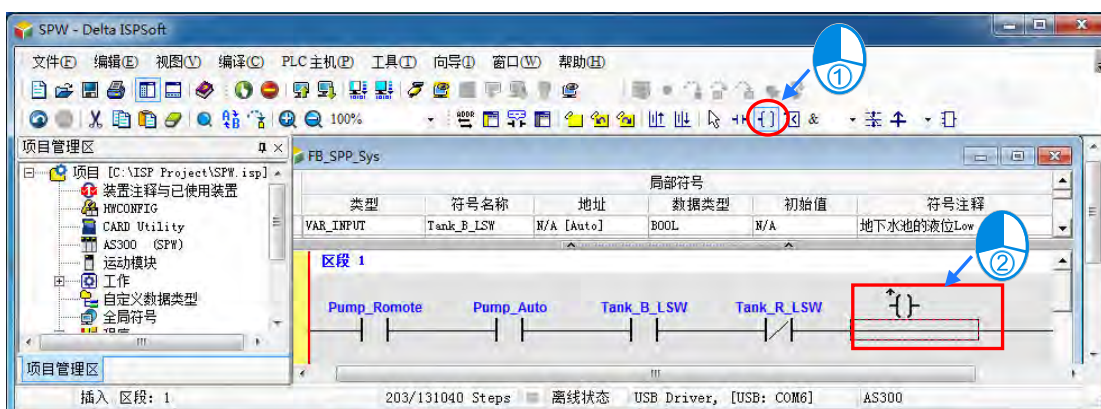




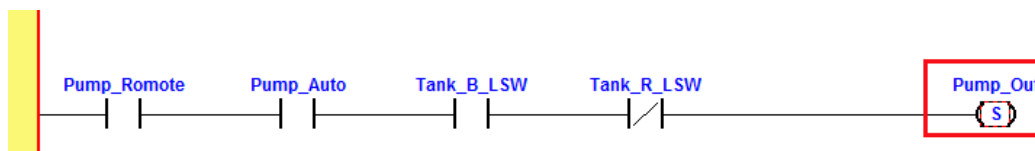
这时要地下水池有水而顶楼水塔没水的条件，所以 Tank\_R\_LSW 的状态必须为 False 才正确，这时可以使用鼠标双击 Tank\_R\_LSW 的接点图标，系统会显示接点选择的下拉选单，从里面选择我们需要的常闭接点型式。



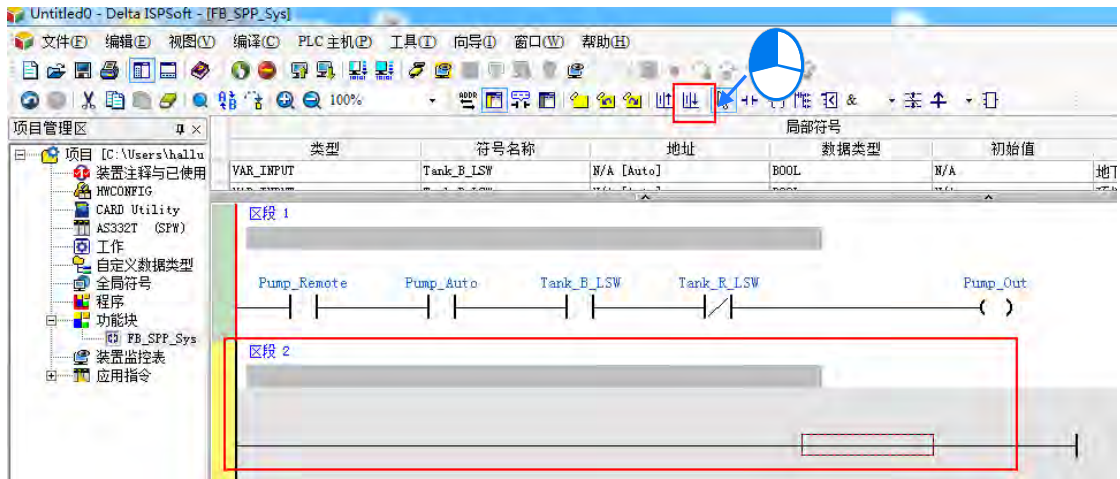
加入输出接点，一样在上方先选择  输出接点的图标，再利用鼠标在红框的位置单击放置。



在接点的问号处填入「Pump\_Out」，并依同样方式将输出接点设定成 Set 形式。

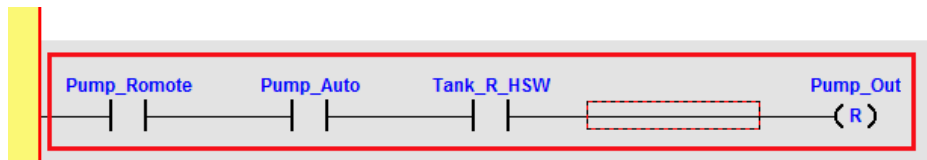




接着新增区段，先在上方找到  新增区段的图标，然后单击图标以便新增区段。

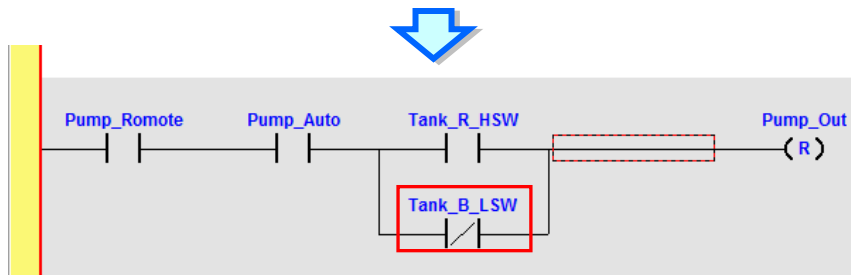
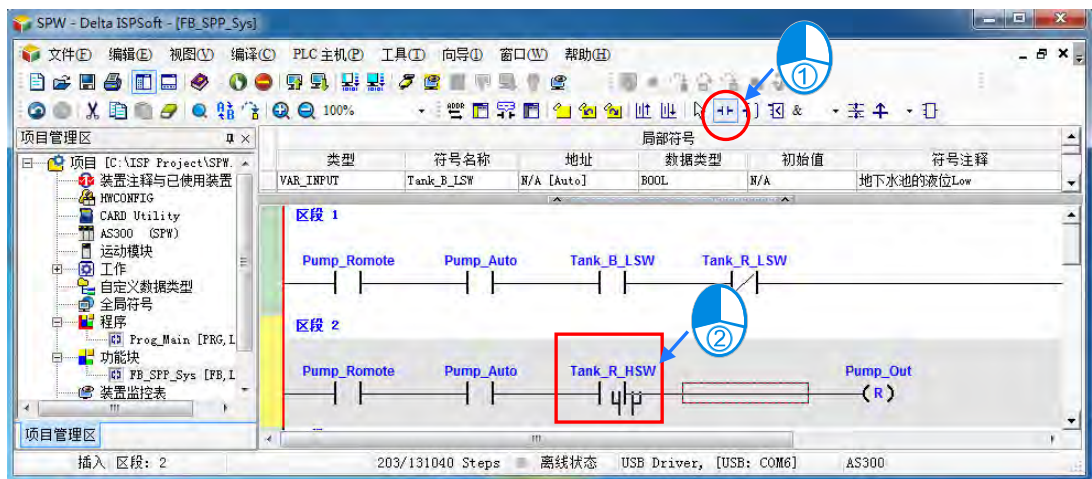


2

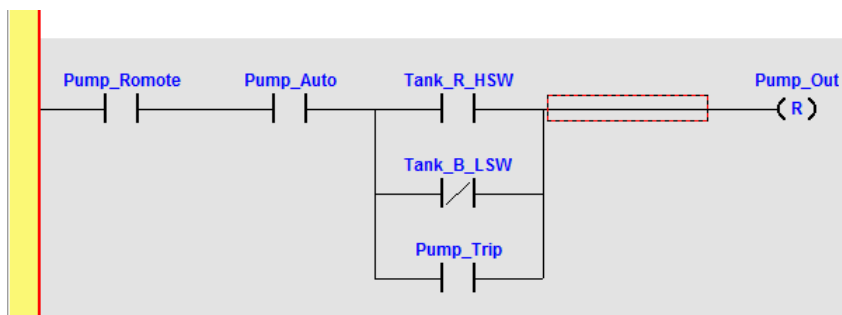
依之前的方式建立以下程序内容。



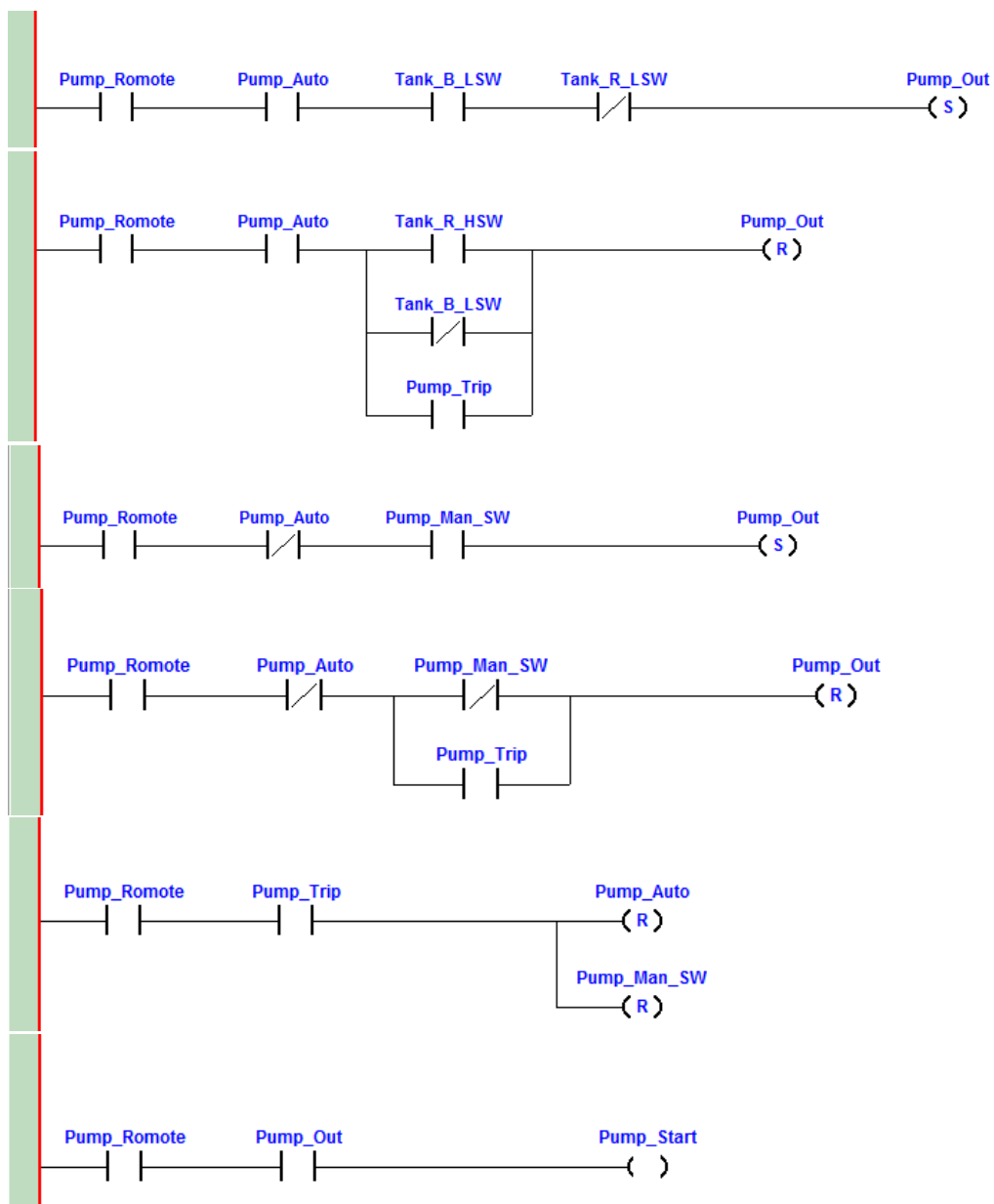
同时要考虑其他的停止条件，如地下水池没水或泵浦发生故障，所以一样在上方选择  图标，并将鼠标移到预并连的接点下方，当鼠标出现  的图示时按下左键放置，然后在接点的???处填入「Tank\_B\_LSW」的名称，接着改变接点的形式为常闭接点。



依同样的操作方式完成以下程序内容。




这样就算完成自动的程控部份，接下来请依照同样的操作技巧与方式，完成以下的程序内容。

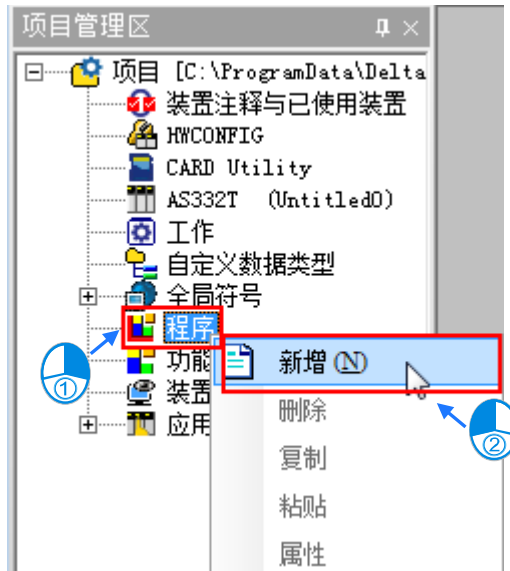


完成后存盘关闭这样就算完成了这个功能块 ( FB ) 的开发工作了。

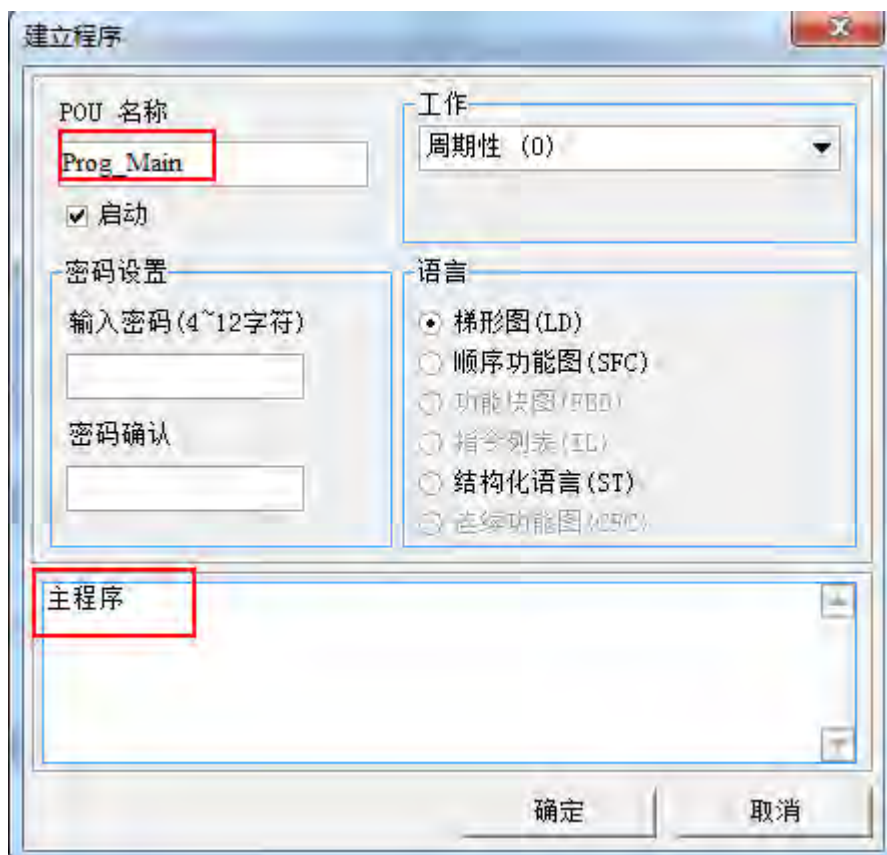


### 2.1.9 建立主要程序

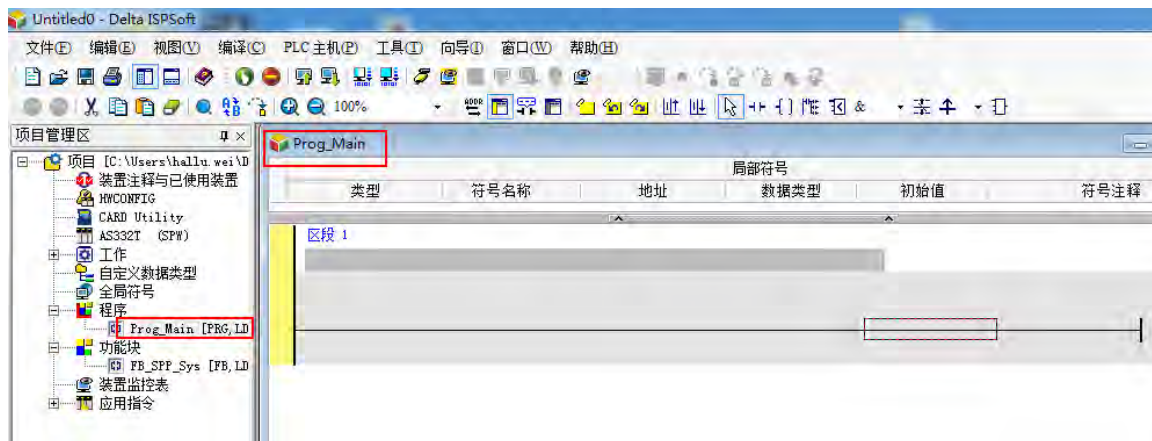
当功能块建立完成后就可以建立主程序了，首先在主画面左侧的窗口「项目管理区」内找到「程序」的图标与文字  程序，利用鼠标右击的方式选择新增一个 POU。



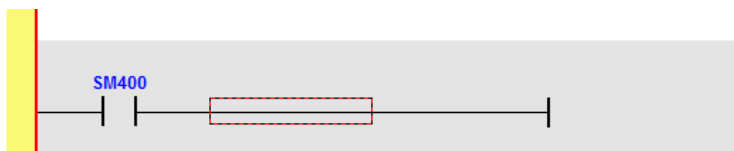
填入 POU 名称与注释，内容请参考下图，其余可保持默认值并单击确定。




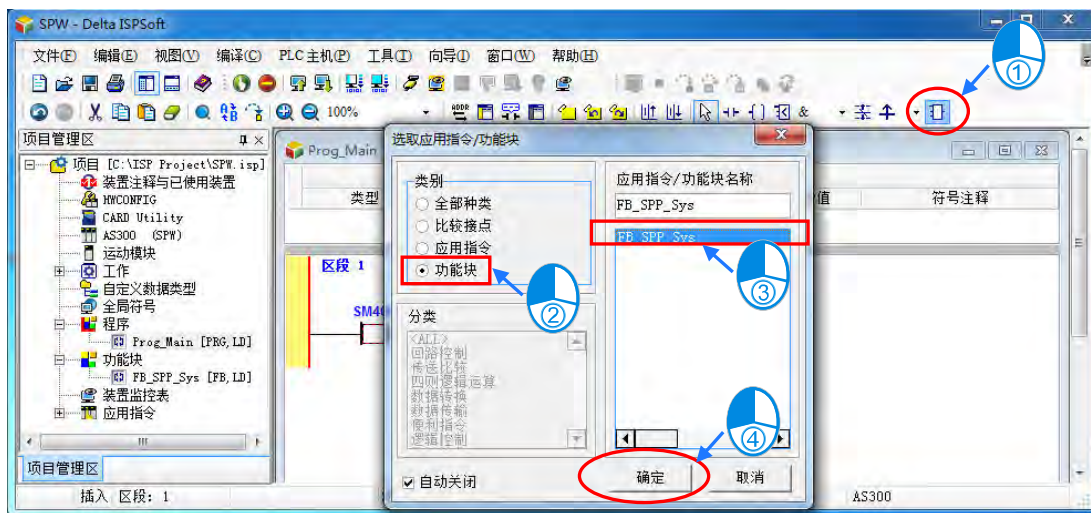
这样在主画面就可以看到主程序的程序编辑窗口。



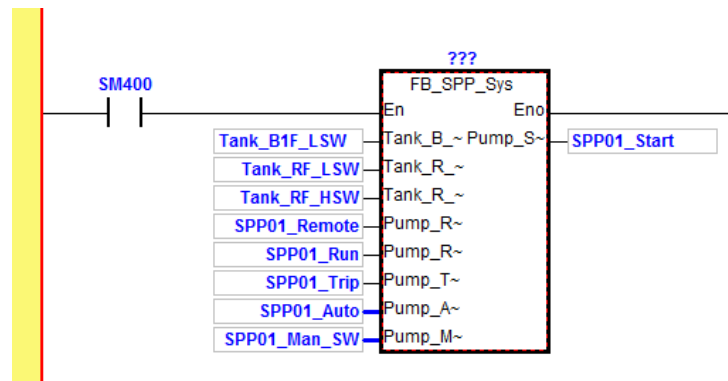
主程序的编辑环境与功能块一样，唯一的差别是功能块 (FB) 部份需要被调用才会执行，而程序 (Program) 部分是直接启动就会执行的，在本范例这里就不先规划主程序的区域符号了，所以请依照前面所学习的技巧，完成以下的程序内容。



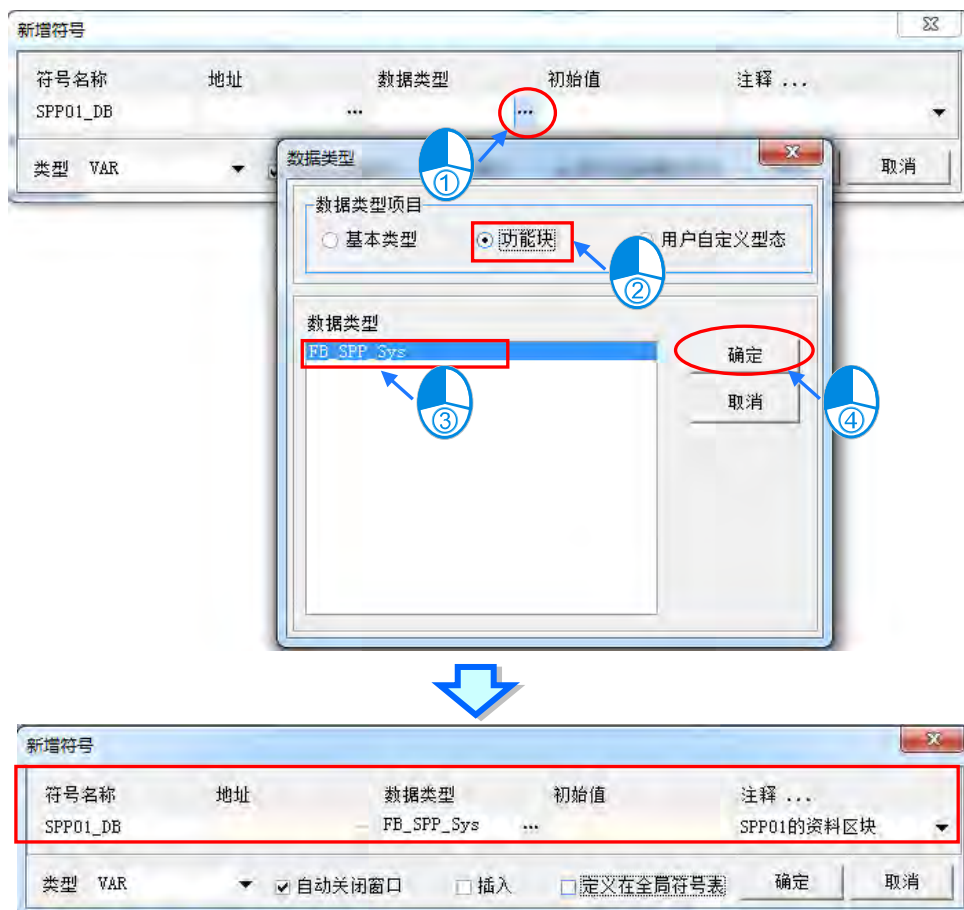
接着准备调用功能块 (FB) 使用，一样先在上方找到调用功能块或应用指令的图标  并按下鼠标左键，接着就会跳出选择窗口，请在类别的地方选择功能块，并在功能块名称处选择「FB\_SPP\_Sys」，然后单击确定。



出现功能块的接口后，请依照下面的内容，将对应的全局符号名称填入到引脚内。

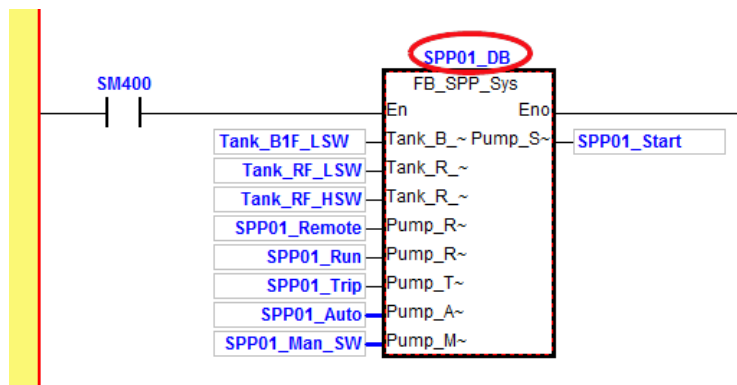


接着就准备建立一个数据区块给这个功能块使用，这个数据区块可以建立在全局符号或是区域符号，在这里我们把它建立在全局符号或是区域符号内，而建立的方式与建立一般的符号一样，只是在数据类型的部份要选择「功能块」(FB)，并指定「FB\_SPP\_Sys」的名称，请按照下面的内容建立一个「SPP01\_DB」的符号名称。





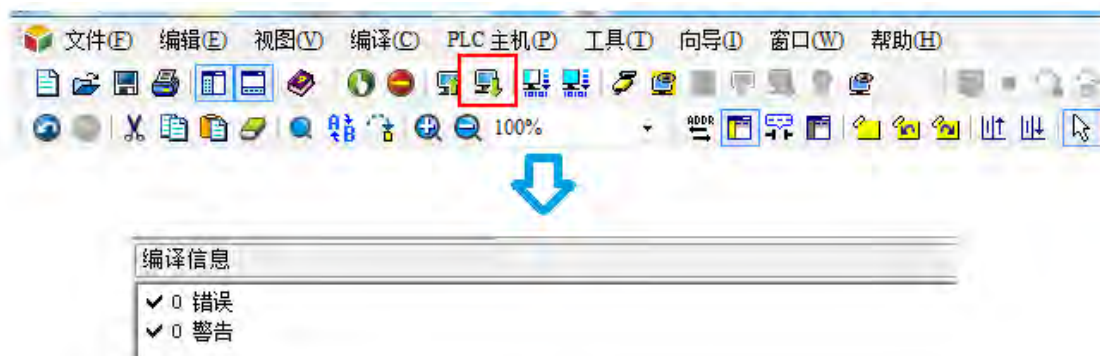
当区域符号建立完成后，就可以在程序内容里的功能块之上，填入功能块类型的符号名称了。


(符号的数据类型必需要与功能块同名称才合法)

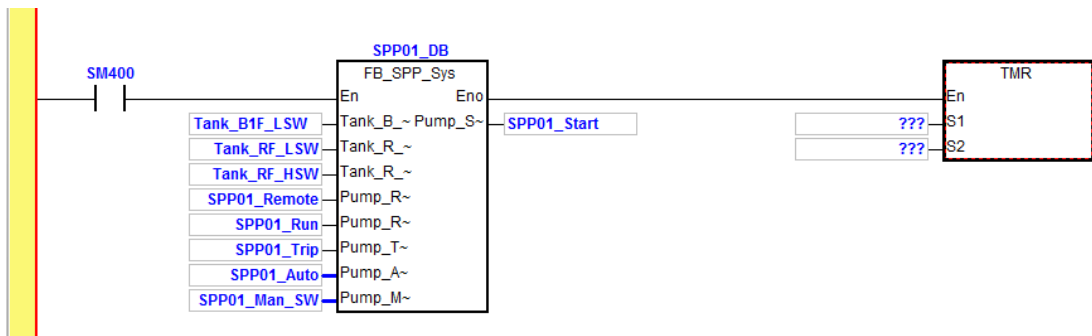
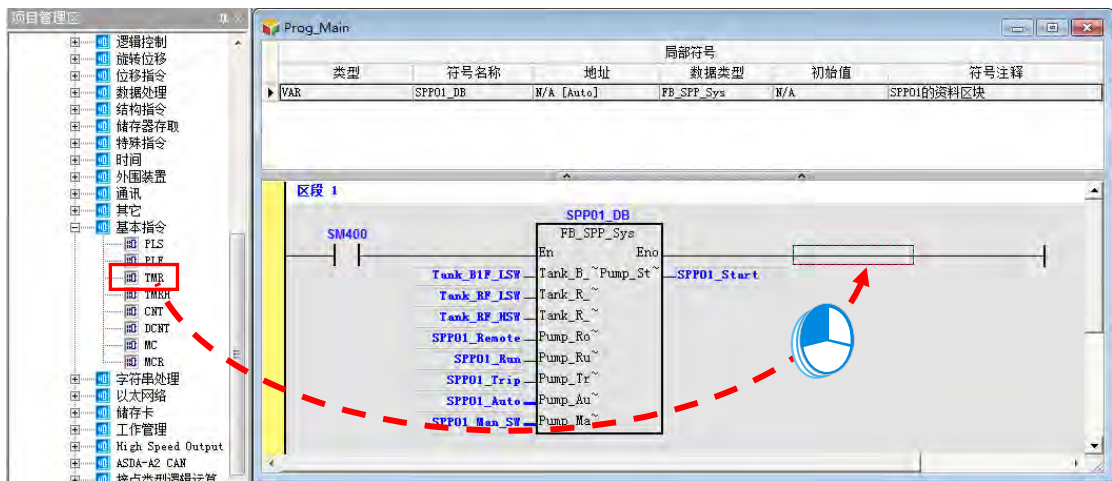


存盘后这样整个程序就算编写完成了。

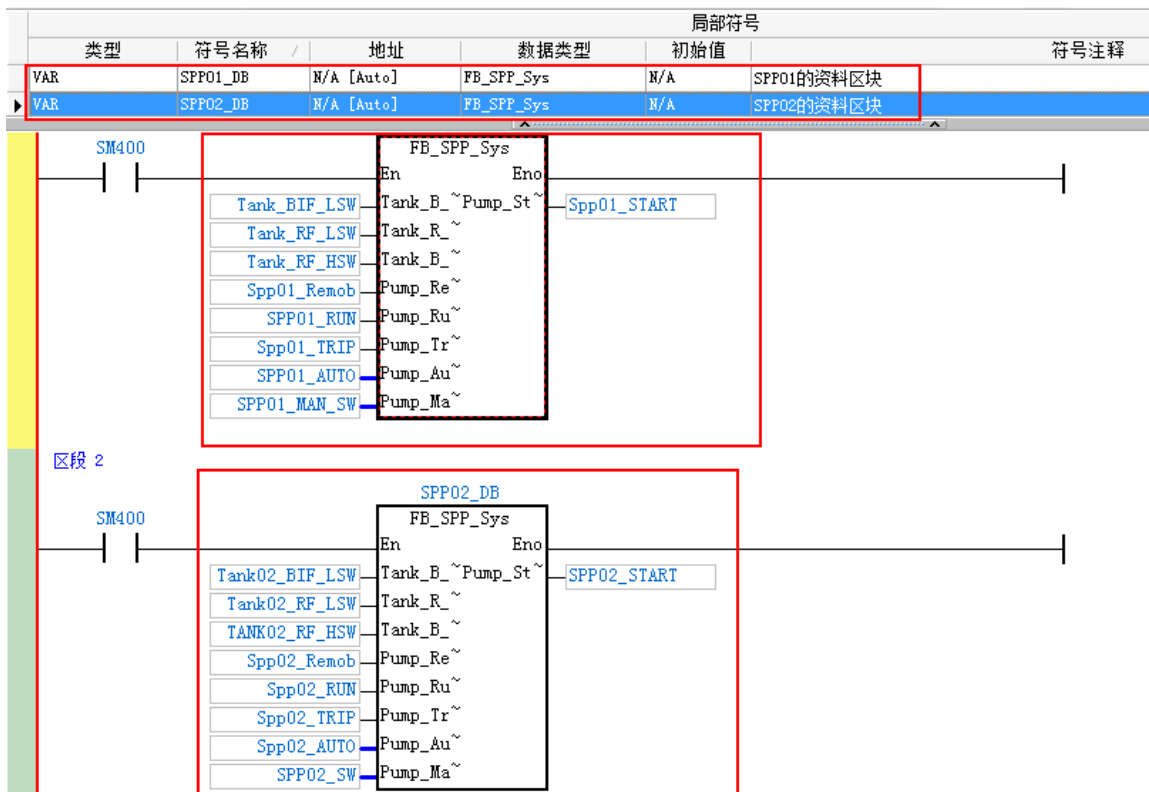
如果要测试目前开启的程序内容有没有文法上的问题，则可以使用检查文法的按键  来进行文法测试，若要测试整个项目是否正确，则可以使用项目编译的按键  来进行编译测试，项目编译的功能与检查文法不同，项目编译包含了检查文法的功能同时编译范围包含所有的程序与功能块内容。



注：本范例的内容为了让用户容易了解，所以以较简易的程序内容来展现，真的控制程序内容其实是比较复杂的，因为还可能会加入启动失败的 Fail 状态判断功能、Local 转 Remote 时的状态保持功能、运转时间的记录功能...等，而这些功能可能不是基本指令可以完成的，这时就可以拖曳主窗口左侧窗口内的应用指令“ 应用指令”来帮助程序的编写（详细内容可参考 ISPSOft 使用手册）。



另外，若有第二套系统要建立时，则只要再调用一次「FB\_SPP\_Sys」，并把第二套的全局符号名称对应填入，即可完成整个程序的编写，马上可以体会到功能块的便利性，但请注意在数据区块的使用上请勿共享，除非用户认为功能块内 VAR\_OUT 与 VAR 的区域符号在数值共享上没有影响，否则请另外建立一个功能块类型的符号给第二套系统使用，如下图就是分开建立的应用。



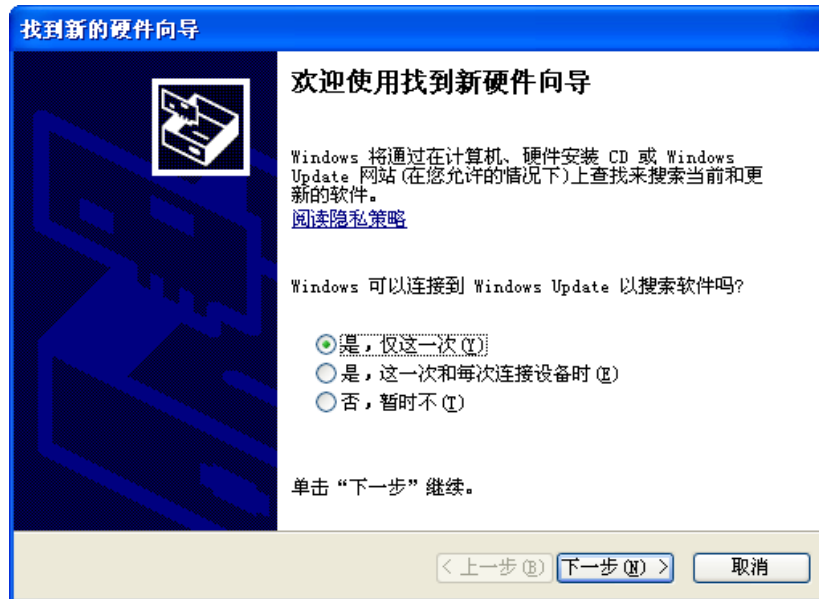
2



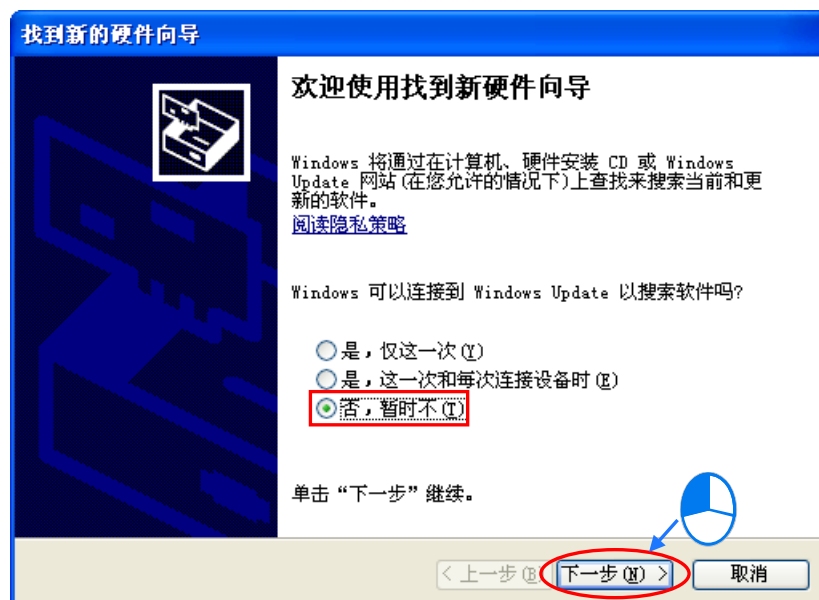
## 2.2 程序下载与监视

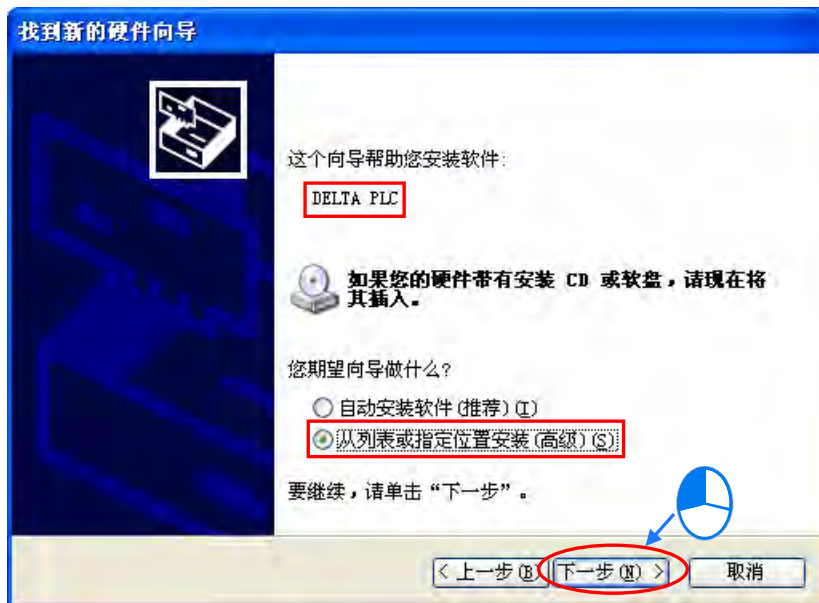
当程序编写完成后就可以准备进行程序下载的工作，因为最新版的软件套件已将通讯管理 ( COMMGR ) 与程序编辑 ( ISPSOft ) 拆分为两个主要软件以便功能与便利性的提升，所以除了准备好之前的硬件并上电以及安装主机的 USB 驱动程序的外，还要进行通讯驱动的软件设定才能与主机通讯。

若计算机还没与主机的 USB 联机过，则请先将主机与计算机利用 USB 连接线的方式连接起来，这时会出现要求安装驱动程序的窗口画面。

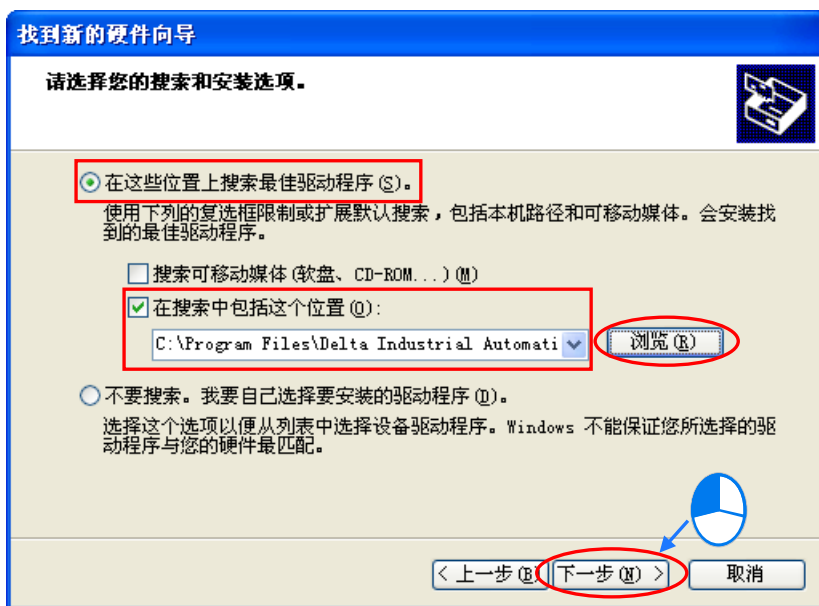


接下来请依以下内容进行操作。

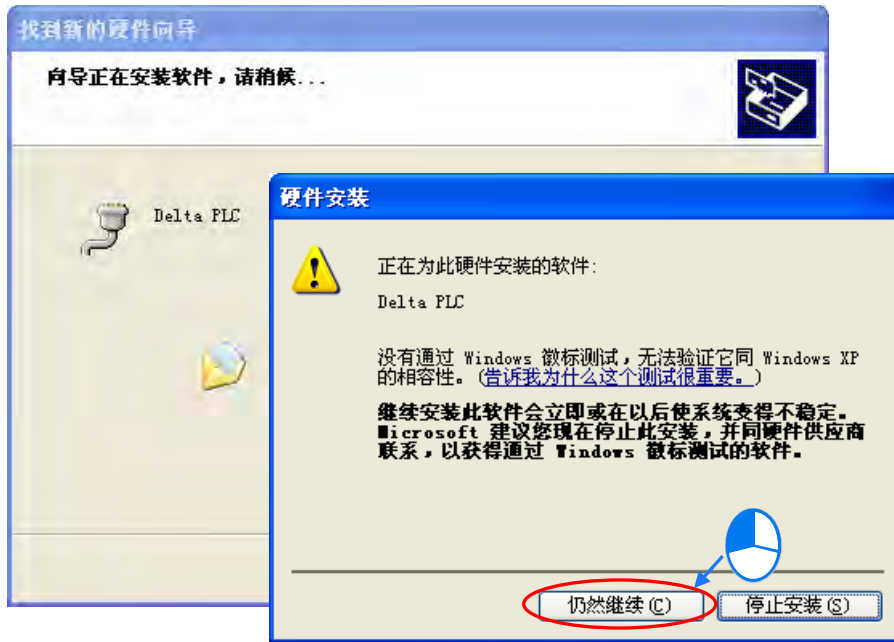




以下图标内的路径为软件默认的安装位置「C:\Program Files\Delta Industrial Automation\ISPSoftx.xx\drivers\Delta\_PLC\_USB\_Driver」, 若用户有修改过软件安装位置, 则请选择用户自定义的软件安装位置路径。








完成后就可以在设备管理器看到新增的 USB 驱动装置组件。(每个计算机与 USB 接口所配置的 COM 数值可能会不一样)




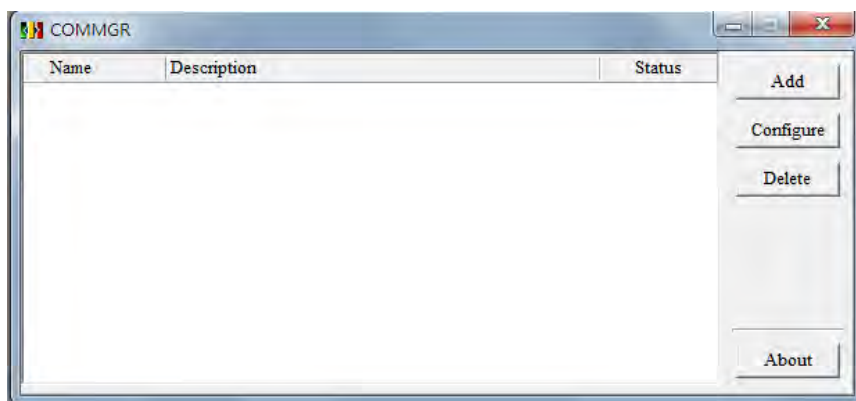
## 2.2.1 COMMGR 设定

### 2.2.1.1 启动 COMMGR

一般来说，软件安装完后 COMMGR 的程序快捷方式会自动放入操作系统的「启动」目录内，所以每次计算机开机后默认都是自动启动 COMMGR，并在操作系统的右下角任务栏内可以看到  的软件图标，若没有看到这样的图示，亦可以手动启动该软件，软件的启动快捷方式为「开始→程序集→Delta Industrial Automation→COMMGR」。

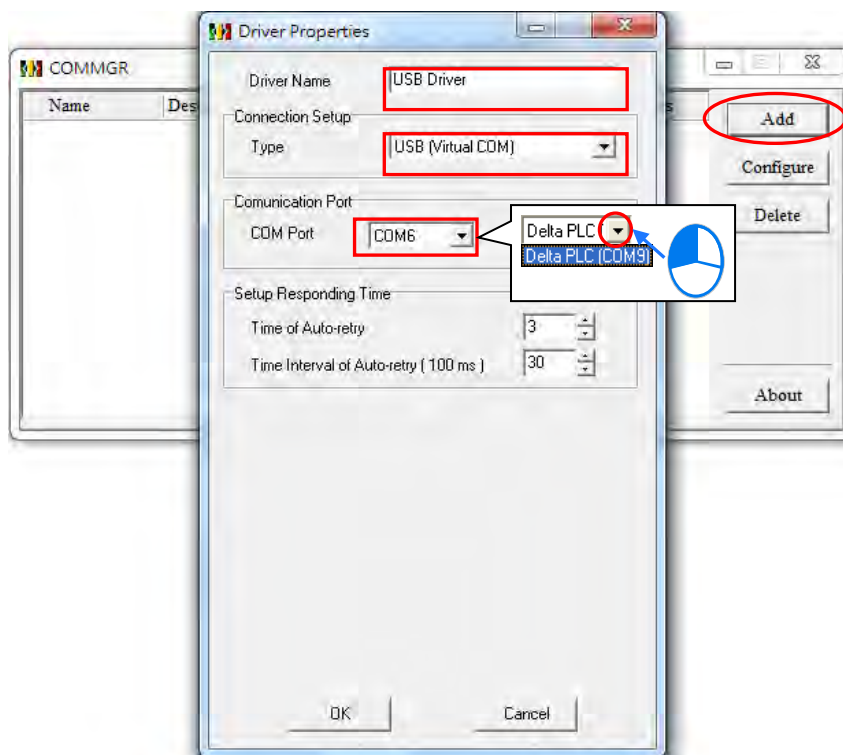
### 2.2.1.2 开启 COMMGR

启动后就可以开启 COMMGR 的接口以便设定，开启的方式为直接利用鼠标左键连点右下角的  图示两下，就可以开启如下图的设定接口。

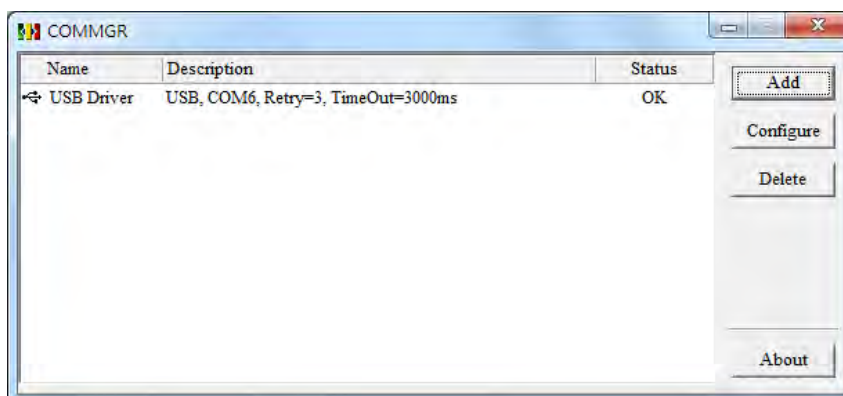


### 2.2.1.3 设定 COMMGR

接口开启后就可以开始建立通讯的驱动设定，在这里我们选用 USB 连接线的方式来与主机做联机，所以会建立一个 USB 的驱动设定内容，先单击「Add」的按钮就会出现一个设定窗口，然后依照下图的内容进行设定。



设定完成后就会多了一个驱动设定内容在窗口内，状态 ( Status ) 字段为显示目前联机的情况。

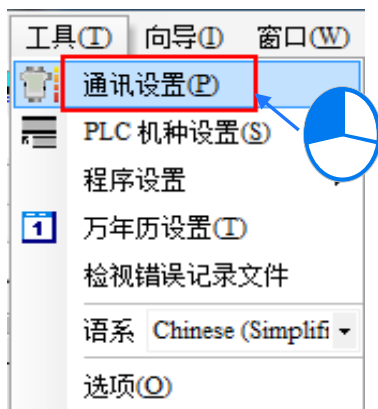


## 2.2.2 专案下载

在完成上述的编辑之后，接下来便要將所编辑的参数和程序下载至主机中，而在本范例中需下载至 PLC 的数据有硬件架构、CPU 参数和项目程序。

### 2.2.2.1 设定项目通讯

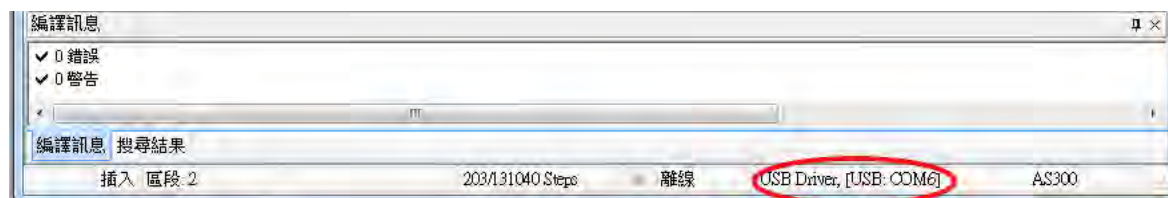
当 COMMGR 设定完成后，就可以在编辑软件 ISPSoft 的项目环境内设定通讯，首先在菜单栏找到「工具→通讯设置」。



出现以下窗口后，请选择之前设定的「USB\_Driver」，单击确定即完成。

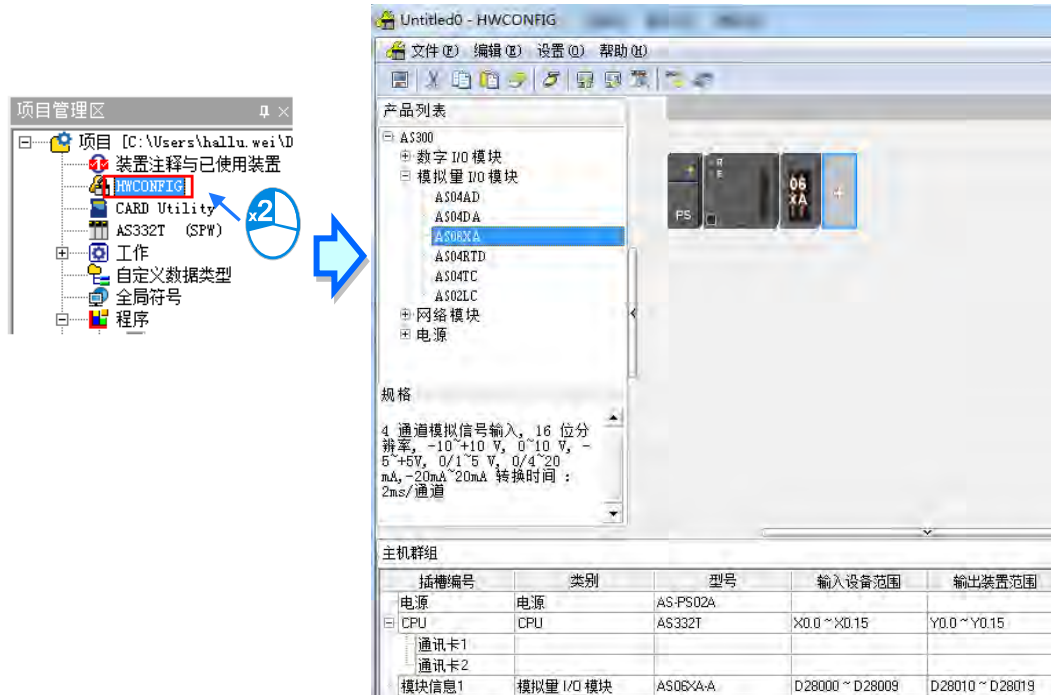



同时可以在画面右下角的状态栏看到这部份的设定信息。

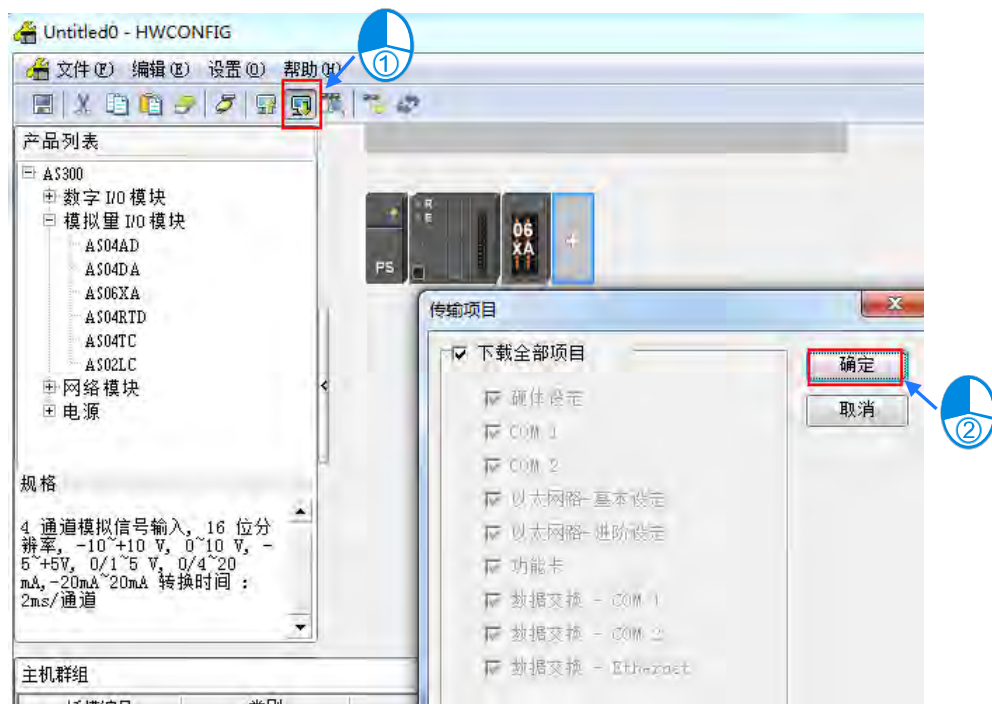


### 2.2.2.2 下载硬件配置

首先，我们先下载硬件配置的部份，依照之前所教的方式打开 HWCONFIG 的硬件规划接口，而 ISPSOft 的通讯设置会直接带入到 HWCONFIG 内。



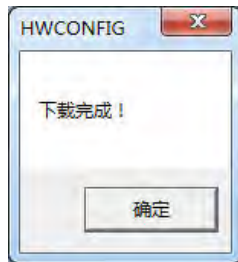
接着请单击  的图示，此时画面将会出现下载项目的提示窗口，单击确定之后，包含硬件架构以及 CPU 参数便会一并下载至主机中。



若实际主机内部的名称与 CPU 参数中的设定不同，此时系统会先弹出警示窗口，请确认实际联机的机器与我们想要下载的对象一致后，单击「是」开始进行下载。




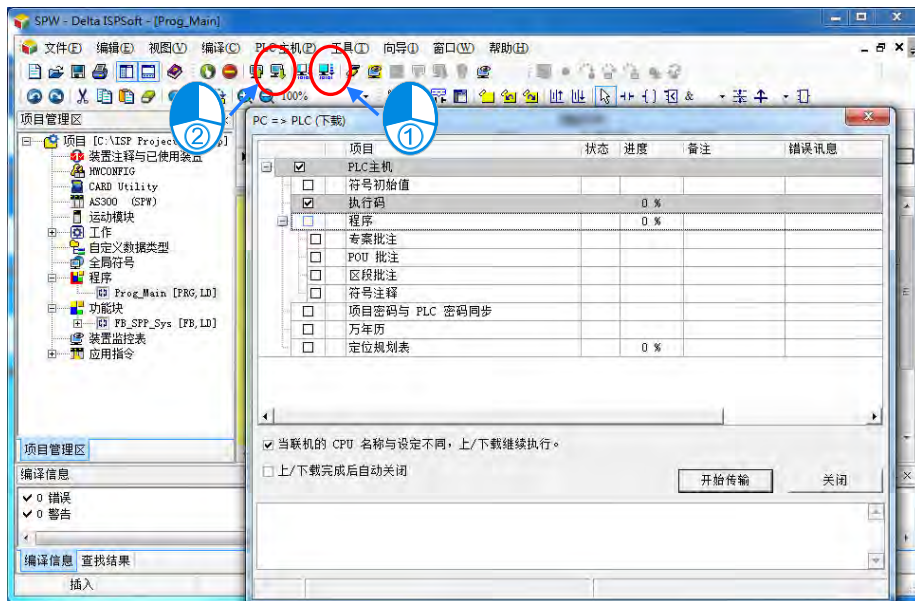
下载完成后关掉 HWCONFIG 接口窗口就完成了本范例的硬件下载工作。



(在实际应用上，若有使用到一些通讯或运动控制类型的模块时，也必须要有个别开启对应的软件，下载其专用的设定数据，才算是完成整个硬件规划的下载)

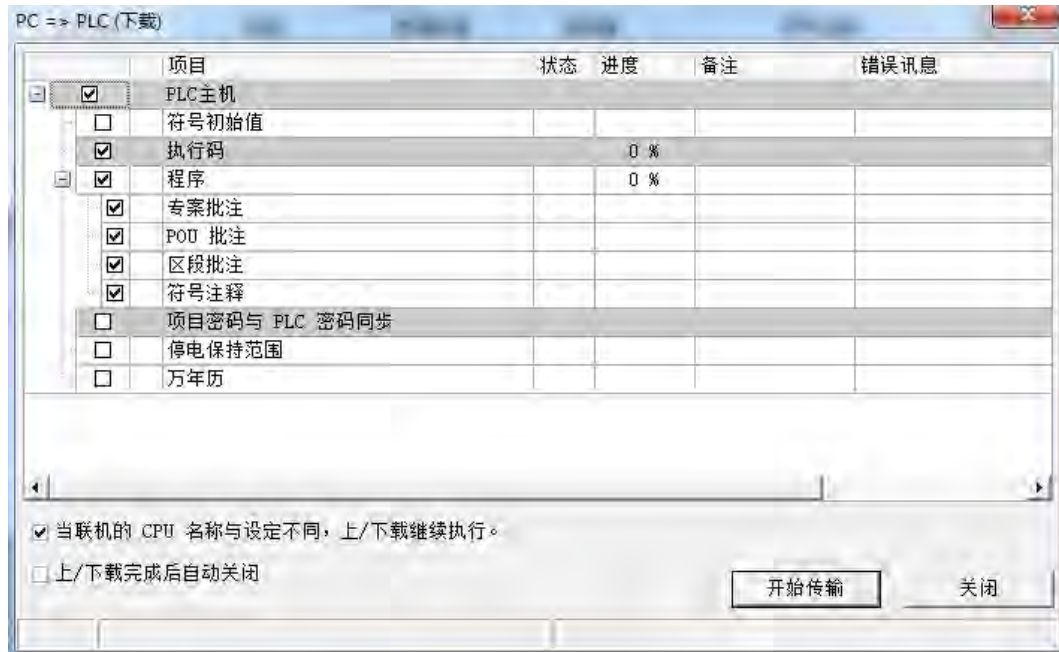
### 2.2.2.3 下载程序内容

硬件配置下载完成后就可以准备程序的下载部分，之前我们已经做过程序的项目编译部份，若用户有变动过程序的话，可以再按一次项目编译的按键来进行程序的检查，当编译成功之后就可以单击工具栏的下载图示来进行程序的下载。





当传输设定的窗口出现后就可以进行下载内容的选择了，「执行码」的部份为主机运作必要的条件，所以是必须选择的选项，而在这个范例里面我们为了程序维护的方便，也会顺便勾选「程序」与「批注」的选项，这样系统会把目前的项目数据也备份一份在主机内，以避免程序的遗失，或用户到现场修改程序却忘了带原始开发程序时，也可以利用上传的功能，将原始开发程序从主机内提取出来以便修改。



接下来再单击确定与传送就完成了程序的下载操作了。




最后检查一下模块的 I/O 灯号与现场设备状态，确认整个系统是可以进行系统测试的阶段，即可将主机的切换开关由 STOP→RUN 进行系统测试。

## 2.2.3 程序监视与除错

### 2.2.3.1 程序监视

当程序运行的时候，用户可以通过监视的方式，来了解系统目前的逻辑控制状态，或是修改部分装置的数值来进行系统的测试，现在我们就来进行程序监视的操作。

#### ● 由程序内容监视

打开之前我们所编写的主程序「Prog\_Main」，然后单击联机的图示 。



接着画面就会进入监视状态，程序内容除了本身的逻辑程序之外，也包含了所有装置的目前信息。

( BOOL 类型会以绿底 ( ON ) 或白底 ( OFF ) 来表示，其他类型会直接显示数字或文字 )

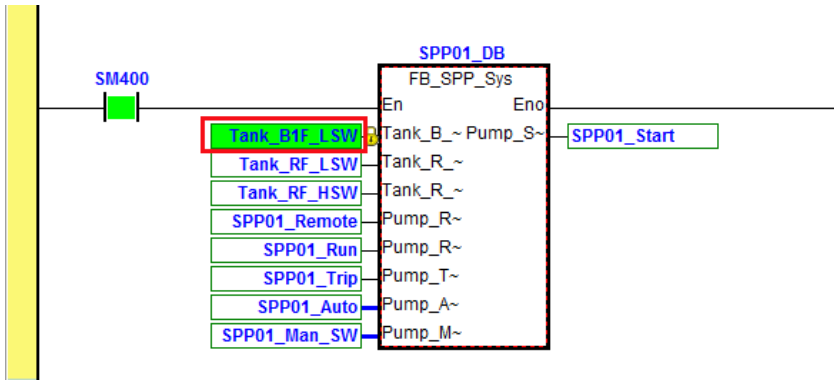


若想要修改装置的内容，可以在想要修改的装置上，使用鼠标右击的功能选项来进行修改，在这里我们想进行修改「Tank\_B1F\_LSW」的装置，要注意的是该装置为对应到实体 I/O 的装置，所以若使用一般的 ON/OFF 修改是无法变动的，因为实体的 I/O 数值会马上覆盖掉我们送出的修改值，所以我们会使用强制 ON/OFF 的操作来修改该装置数值。



装置数值会被修改，同时会出现锁头的符号，来表示该装置为强制的状态。





测试完之后要记得取消强制的状态让主机恢复正常。

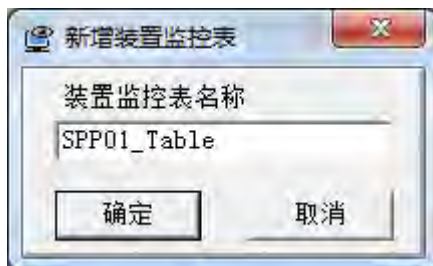


### ● 由装置监控表监视

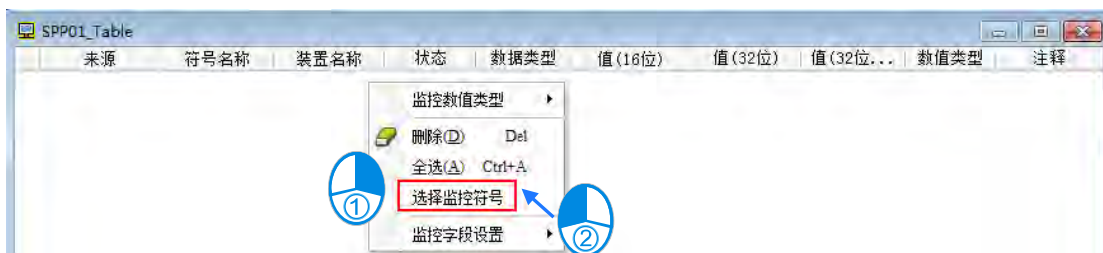
有的时候在测试逻辑控制时，要修改的装置往往会散布在各个程序段落内，直接在程序内寻找监视并修改是很不便的一件事。另外，有的时候修改装置值并不是为了程序的除错，而是为了测试外部的装置而提供类似图控的修改数值功能，在这样的情况下，若使用程序监视方式来修改，一方面装置会散落在程序各处不易寻找，另一方面手上必须要有与主机相同的程序才可以。而为了解决这方面的问题，我们可以使用「装置监控表」的方式进行监控，使用这类的方式来修改装置数值时，甚至不需要项目程序就可以进行监视与修改装置的工作。首先我们在左侧的窗口内，找到装置监控表的文字，并使用鼠标右击的功能选项来新增。



请输入设备监控表的名称「SPP01\_Table」并单击确定。



与符号建立方式相同，利用连点空白处两下或鼠标右击的方式来新增内容，在这里我们使用鼠标右击的方式来建立。




单击全部选取后按确定带入符号。



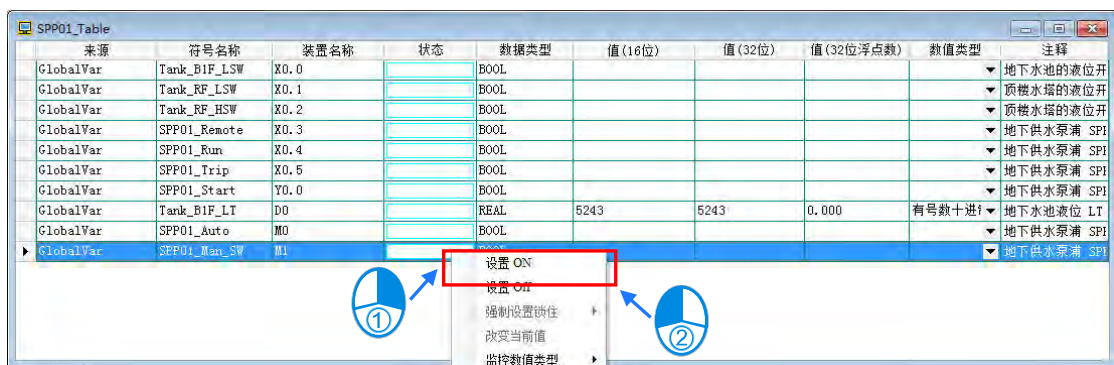
符号带入后再按取消并存盘就算完成这次的装置监控表格了。

来源	符号名称	装置名称	状态	数据类型	值(16位)	值(32位)	值(32位...	数值类型	注释
GlobalVar	Tank_BIF_LSW	X0.0		BOOL					▼ 地下水池的液面开关Low swit
GlobalVar	Tank_RF_LSW	X0.1		BOOL					▼ 顶楼水增的液位开关Low_Swit
GlobalVar	Tank_RF_HSW	X0.2		BOOL					▼ 顶楼水增的液位开关Hight_Sw
GlobalVar	Spp01_Remob	X0.3		BOOL					▼ 地下供水泵Spol Remobe

接下来请单击装置监控的按钮 ，本按钮仅针对装置部份进行监视与修改，所以并不需要项目程序的副本即可进行操作。


来源	符号名称	装置名称	状态	数据类型	值 (16位)	值 (32位)	值 (32位浮点数)	数值类型	注释
GlobalVar	Tank_BIF_LSW	X0.0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下水池的液位开
GlobalVar	Tank_RF_LSW	X0.1	<input type="checkbox"/>	BOOL					顶楼水箱的液位开
GlobalVar	Tank_RF_HSW	X0.2	<input type="checkbox"/>	BOOL					顶楼水箱的液位开
GlobalVar	SPP01_Remote	X0.3	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Run	X0.4	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Trip	X0.5	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Start	Y0.0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	Tank_BIF_LT	D0	<input type="checkbox"/>	REAL	5243	5243	0.000	有号数十进?	地下水池液位 LT
GlobalVar	SPP01_Auto	M0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Man_SW	M1	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI

与程序监视相同，在装置上使用鼠标右击方式，就可以进行装置的修改操作，在这里我们修改内部装置「SPP01\_Man\_SW」的状态，因为不是对应实体 I/O 的装置，所以直接使用一般的 ON/OFF 即可。




修改后如下图。

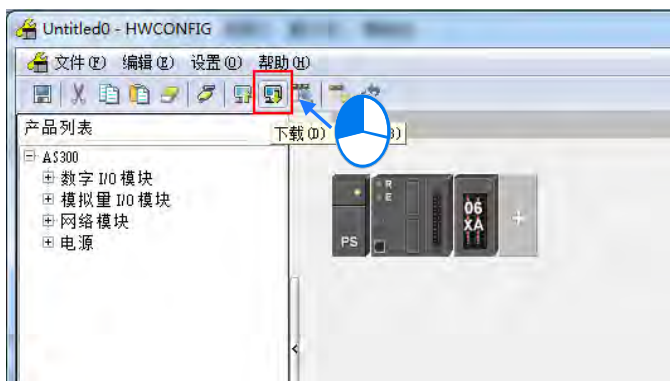
来源	符号名称	装置名称	状态	数据类型	值 (16位)	值 (32位)	值 (32位浮点数)	数值类型	注释
GlobalVar	Tank_BIF_LSW	X0.0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下水池的液位开
GlobalVar	Tank_RF_LSW	X0.1	<input type="checkbox"/>	BOOL					顶楼水箱的液位开
GlobalVar	Tank_RF_HSW	X0.2	<input type="checkbox"/>	BOOL					顶楼水箱的液位开
GlobalVar	SPP01_Remote	X0.3	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Run	X0.4	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Trip	X0.5	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Start	Y0.0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	Tank_BIF_LT	D0	<input type="checkbox"/>	REAL	5243	5243	0.000	有号数十进?	地下水池液位 LT
GlobalVar	SPP01_Auto	M0	<input type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI
GlobalVar	SPP01_Man_SW	M1	<input checked="" type="checkbox"/>	BOOL					地下供水泵 SPI

如此就完成了装置监控部分的操作，若不需要监视时则可单击一下  图标，以离开监视模式然后关闭装置监控表即可。

### 2.2.3.2 程序与系统除错

当系统运行的时候，有时会有错误发生，有的错误会导致主机或模块的错误灯号亮起，有的错误并不会引起任何的灯号，后者的错误大都是逻辑性程序错误的情形较多，在这次的范例操作当中，若用户都依照程序来操作的话，则应当不会有发生错误的情形。为了本章节的示范操作，接下来会请用户将 06XA 模块的电源 (24VDC) 关闭，以制造一个 06XA 模块 Warning 的错误。当电源关闭后，应该就会发现到 06XA 模块的 Error 指示灯号亮起。

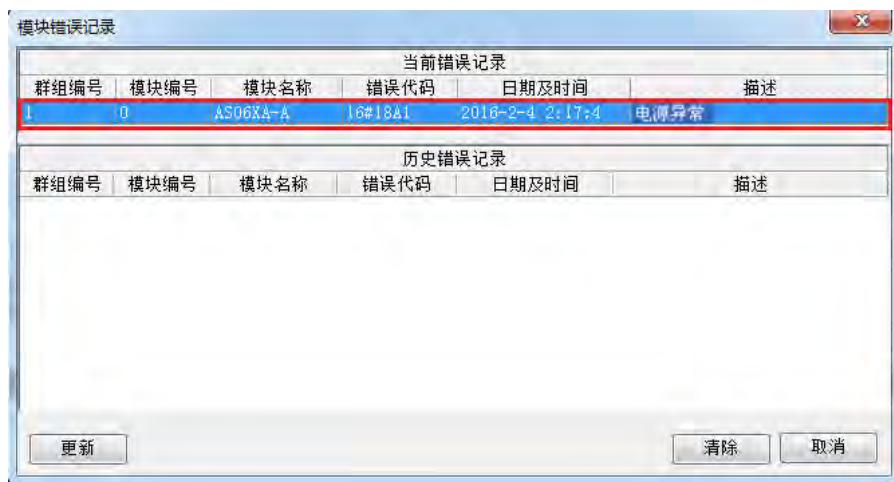
接下来一样在左侧窗口找到 HWCONFIG 并开启，然后单击联机的图示 ，就会发现软件画面会直接显示实际模块的状态。



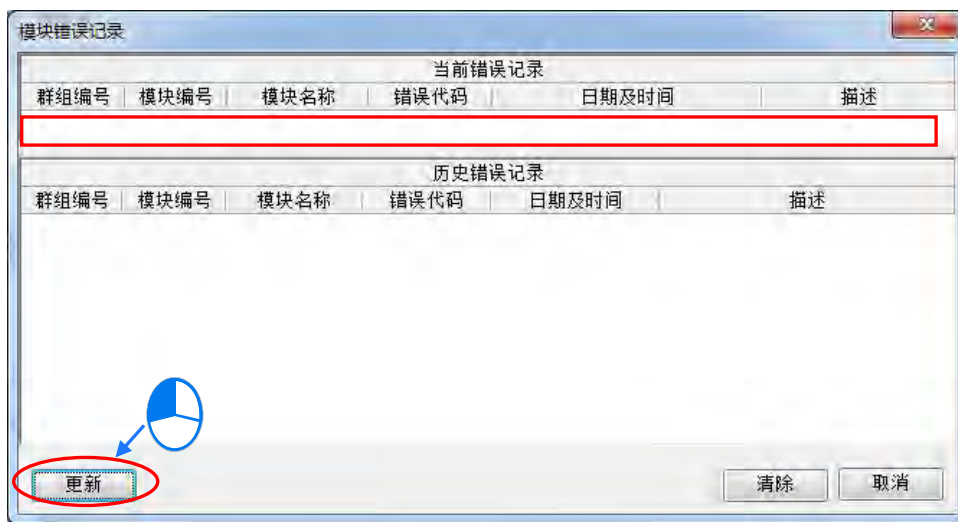
我们可以选择一下目前有 Warning 错误的 06XA 模块，然后利用右击的选项方式选择「诊断」。



在下图我们可以看到错误的信息。



可以发现是该模块未供电，这当然是我们故意测试的，接着请把电源供应器的电源再恢复送上，然后单击「更新」的按钮，此时系统便会再次确认该模块的状态，而在本范例中，因模块电源已正常供应，因此系统将不会检测到错误的信息，而当前错误记录的窗口中也会呈现空白（如下图）；当然，若系统有检测到新的错误产生时，新的错误信息便会重新显示在「当前错误记录」的窗口中；另外，单击「清除」按钮则可将下方的历史错误记录清除，不过依据各模块设计的不同，并非所有模块都会保留错误记录，因此，其历史错误记录的字段便可能一直会是空白的状态。



然后关闭该窗口回到系统架构主画面，确认整个系统都已恢复正常状态。

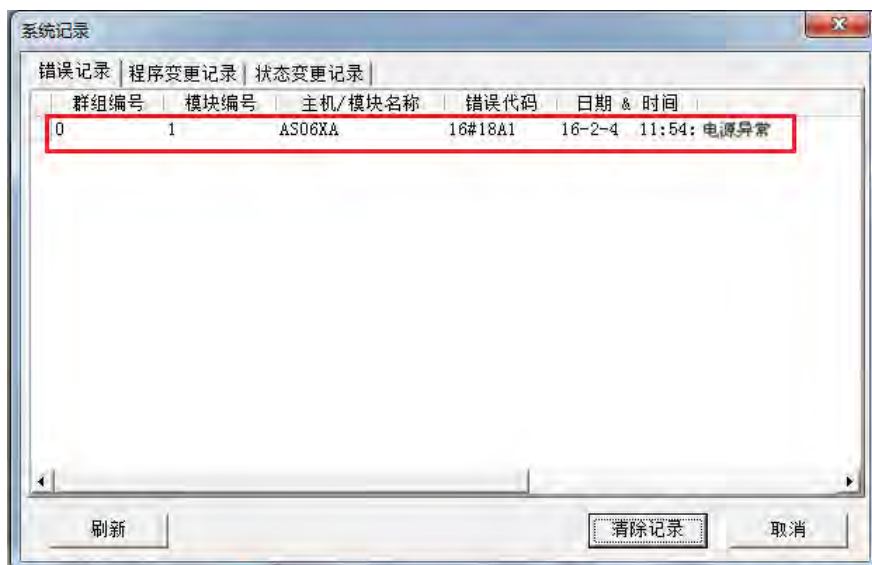


关闭硬件规划窗口回到 ISPSOft 主画面，找到菜单栏的「PLC 主机」→「系统记录」，也可以显示刚刚的错误信息。





由表格中可以看到模块的电源异常错误。



若不需要旧的记录信息，也可以单击「清除记录」的按键以便阅读的方便性，然后关闭所有软件就算完成了这次的范例操作。

---

## 第3章 DIADesigner 程序规划编写与下载监视

### 目录

3.1	程序规划编写 .....	3-3
3.1.1	准备工作 .....	3-3
3.1.1.1	硬件 .....	3-3
3.1.1.2	软件 .....	3-4
3.1.1.3	工具与材料 .....	3-4
3.1.2	安装 .....	3-5
3.1.2.1	安装模块 .....	3-5
3.1.2.2	安装脱落式端子 .....	3-7
3.1.3	配线 .....	3-8
3.1.3.1	电源模块配线 .....	3-8
3.1.3.2	数字输入模块配线 .....	3-9
3.1.3.3	数字输出模块配线 .....	3-9
3.1.3.4	模拟输入与输出模块配线 .....	3-10
3.1.3.5	送电 .....	3-11
3.1.4	范例说明 .....	3-11
3.1.5	建立项目 .....	3-13
3.1.6	规划硬件架构 .....	3-15
3.1.7	建立全局变量 .....	3-19
3.1.8	建立功能块 .....	3-21
3.1.9	建立主要程序 .....	3-29
3.2	程序下载与监视 .....	3-34
3.2.1	COMMGR 设定 .....	3-34
3.2.1.1	启动 COMMGR .....	3-34
3.2.1.2	开启 COMMGR .....	3-34
3.2.1.3	设定 COMMGR .....	3-35

3.2.2	专案下载.....	3-36
3.2.2.1	设定项目通讯.....	3-36
3.2.2.2	下载项目-硬件配置与程序 .....	3-37
3.2.3	程序监视与除错.....	3-38
3.2.3.1	程序监视 .....	3-38
3.2.3.2	程序与系统除错.....	3-43
3.2.4	既有 ISPSOft 项目转移.....	3-44

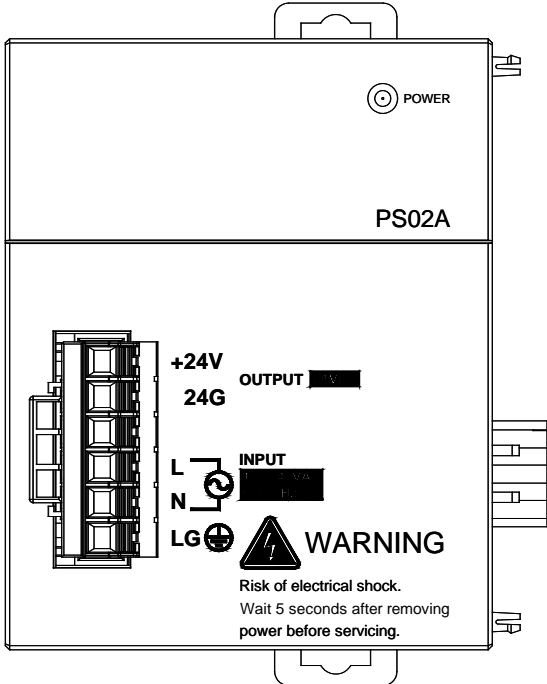
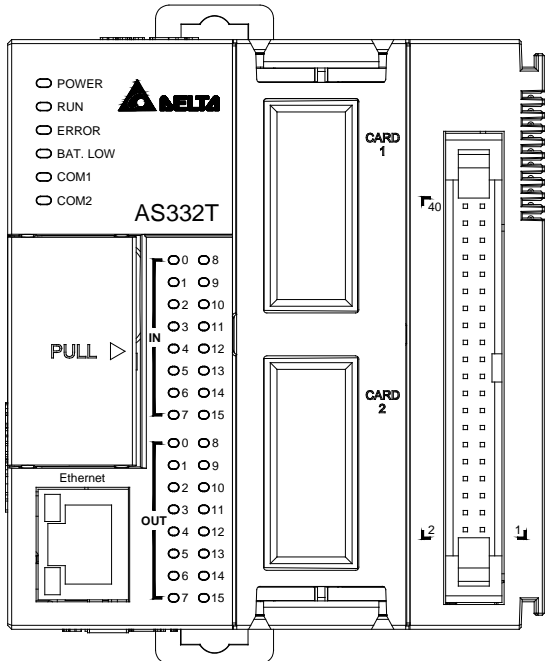
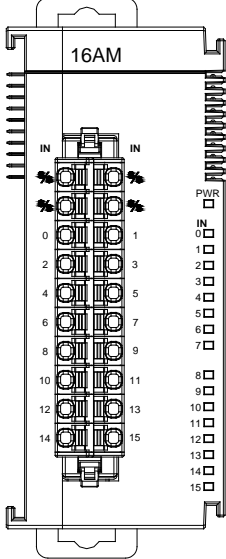
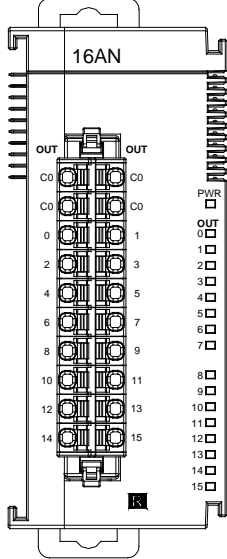


### 3.1 程序规划编写

#### 3.1.1 准备工作

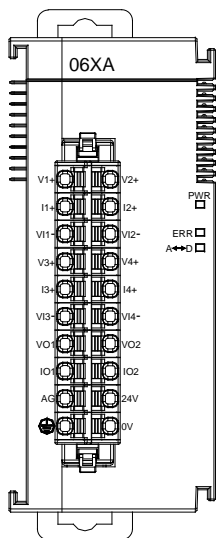
##### 3.1.1.1 硬件

范例所需要的硬件如下：

<p>1. AS 系列电源模块 AS-PS02A x 1</p>	<p>2. AS 系列主机 (内建网络功能) AS332T x 1</p>
	
<p>3. AS 系列数字输入模块 16 点 AS16AM10N-A x 1</p>	<p>4. AS 系列数字输出模块 16 点 AS16AN01R-A x 1</p>
	

## 5. AS 系列模拟输入输出混合模块 ( 4AI+2AO 通道 )

AS06XA-A x 1



### 3.1.1.2 软件

范例所需要的软件如下：

- DIADesigner V1.1 以上
- COMMGR V2.1 以上

### 3.1.1.3 工具与材料

范例所需要的工具与材料如下：

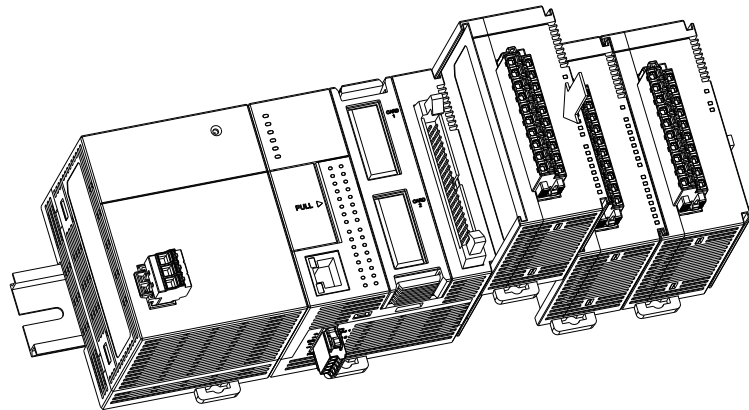
- 个人工作计算机 ( 已安装上述需求的软件 ) x 1 台
- 100~240VAC 50/60Hz 的电源供应座 x 1 个
- 24VDC 电源供应器 x 1 个
- 电线 x 1 捆
- 针形端子压线工具 x 1 个
- 针形端子 x 20 个以上
- 一字螺丝起子 x 1 支
- USB 连接线或是网络线 x 1 条( 若将使用 Ethernet 或 COM( RS-232/RS-485 )口接线 请参考 DIADesigner 软件使用手册第 5.3.4 节；关于 USB 驱动安装说明，请参考 AS 系列硬件及操作手册附录 A )
- 若有需要可以准备开关与灯泡等配件 ( 以便模拟外部设备动作 ) x 1 式

## 3.1.2 安装

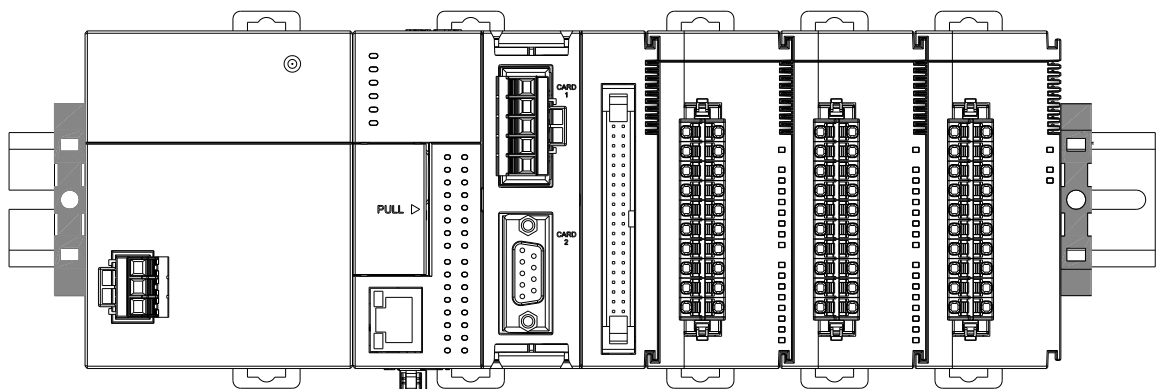
### 3.1.2.1 安装模块

模块安装的方式如下图标。

1. 将电源模块与主机结合之后，并将下方的卡勾先卡住，然后再卡上 DIN 轨 ( DIN Rail ) 上。
2. 对 IO 模块一台一台依序连接在主机右侧，并让下方卡勾先闭合，当模块推往 DIN 轨上卡住时，将会听到一声“喀”的音响，此时即表示模块已经卡上 DIN 轨，且与主机已经连接好了，如下图所示。



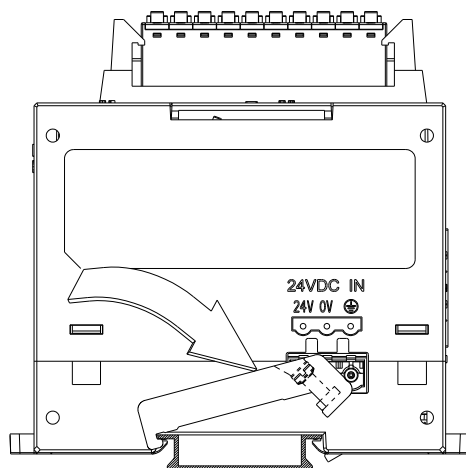
安装到位之后，若现场会有震动源，则建议在 AS 系列最左与最右两侧，补上挡板稳定所有模块。如下图最左与最右的灰色挡板。



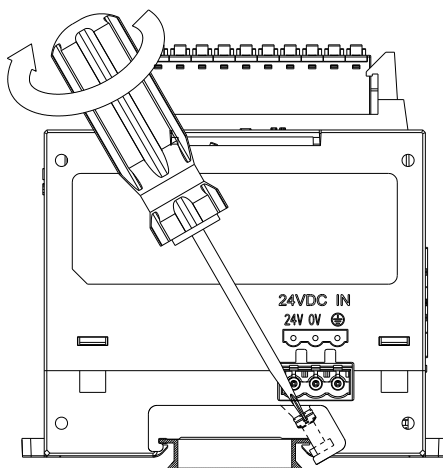
挡板安装如下：

1. 将挡板扣住导轨 ( DIN Rail ) 往下压，如下图箭头所示。

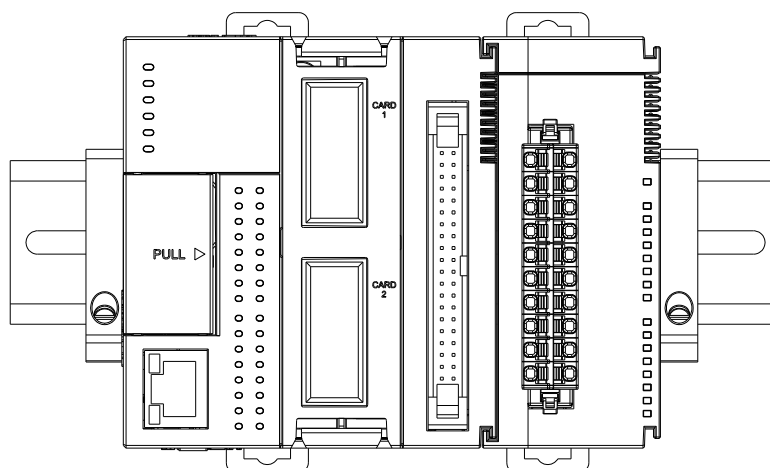
3



2. 待挡板扣住导轨 ( DIN Rail ) 后，请使用螺丝起子将螺丝锁紧。



3. 安装完成后如下图所示。

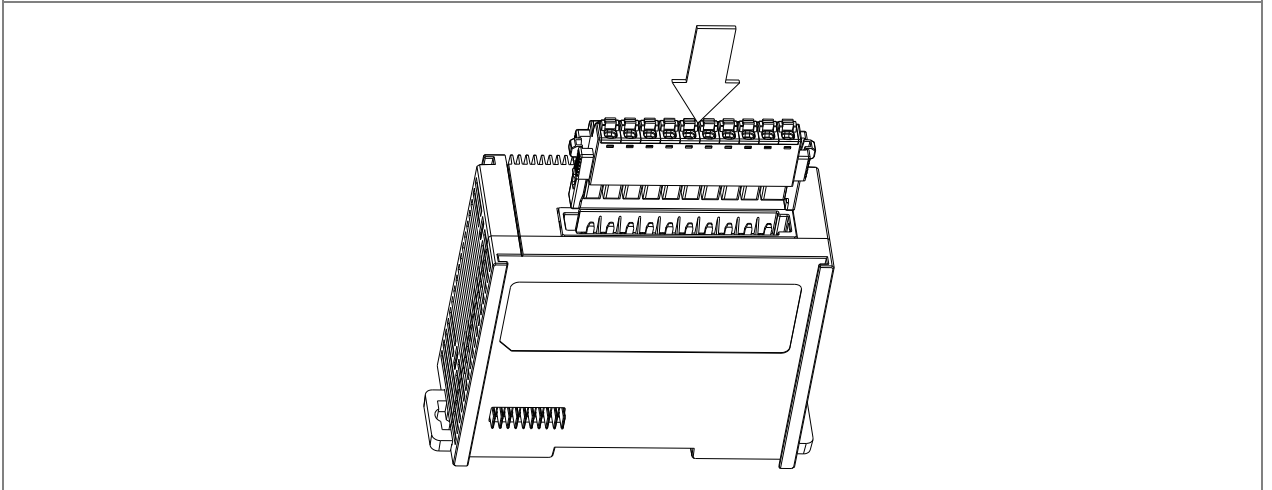


### 3.1.2.2 安装脱落式端子

将脱落式端子安装到模块上，安装方式说明如下。

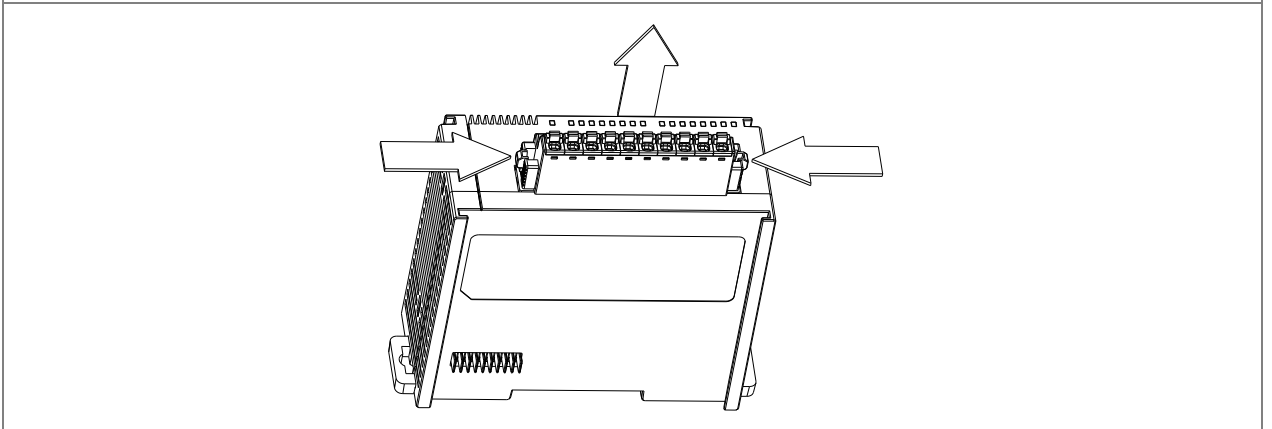
- 脱落式端子安装方法

将端子下方卡槽对准端子座，直接往下押入，如下图所示。



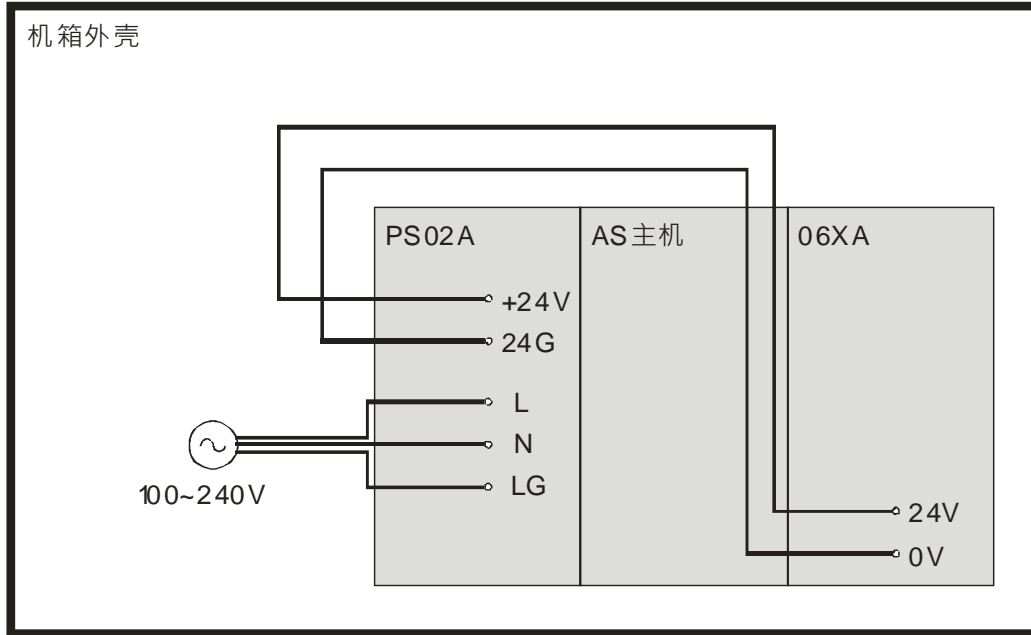
- 脱落式端子取出方法

两根手指往端子方向，按压端子的卡榫，并往上拉起，如下图所示。



### 3.1.3 配线

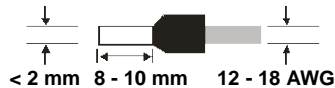
当安装好模块之后，接下来就可以进行模块的接线工作，为了后续范例的顺利进行，至少须将模块电源线的部份接上，也就是电源模块与模拟模块的电源部分，连接电源线的时候，请注意必须在断电的情况下操作以确保安全，而信号线的部份可依个人需求，看是否需要连接到开关与灯泡等组件，以增加操作仿真的便利性与真实感，大致的架构如下：



模块配线说明如下 (较完整的说明与注意事项请参阅 AS 系列硬件及操作手册)。

#### 3.1.3.1 电源模块配线

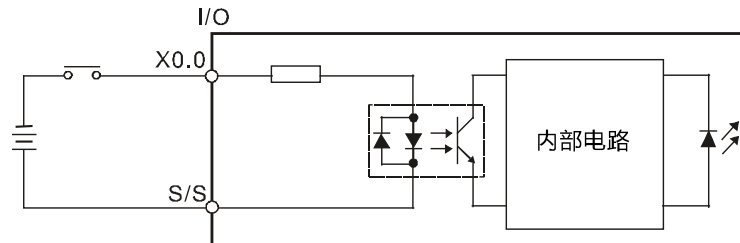
- 交流电源输入电压，范围宽广( 100~240VAC )，电源请接在 L · N 两端，**如果将 AC110V 或 AC220V 接至 +24V 与 24G 输入端，将使 PLC 损坏，请用户特别注意。**
- 当停电时间低于 10ms 时，PLC 不受影响继续运转，当停电时间过长或电源电压下降将使 PLC 停止运转，输出全部 OFF，当电源恢复正常时，PLC 亦自动回复运转。( PLC 内部具有停电保持的辅助继电器和寄存器，用户在作程序设计规划时应特别注意使用。)
- 电源输入端 ( L · N ) 及接地端 ( LG ) 请使用 12-18AWG 单蕊线或多蕊线，建议搭配孔径小于 2mm 的针形端子进行配线，规格如下图所示。只能使用 60/75°C 的铜导线。



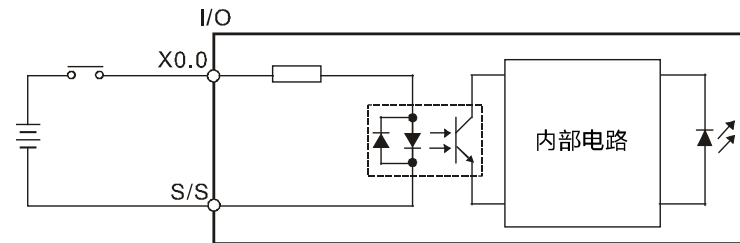
### 3.1.3.2 数字输入模块配线

输入点的输入信号为直流电源 DC 输入，DC 型式共有两种接法：漏型模式 ( Sink ) 和源型模式 ( Source )，其定义如下：

- 漏型模式 ( Sink )



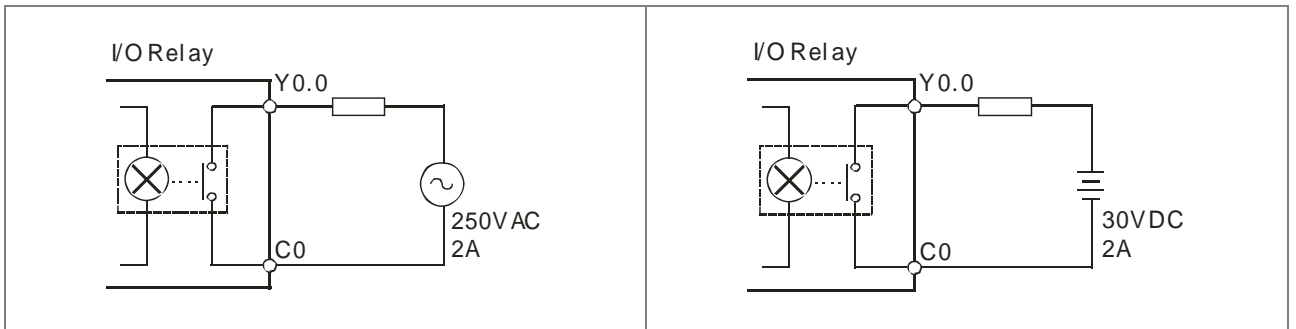
- 源型模式 ( Source )



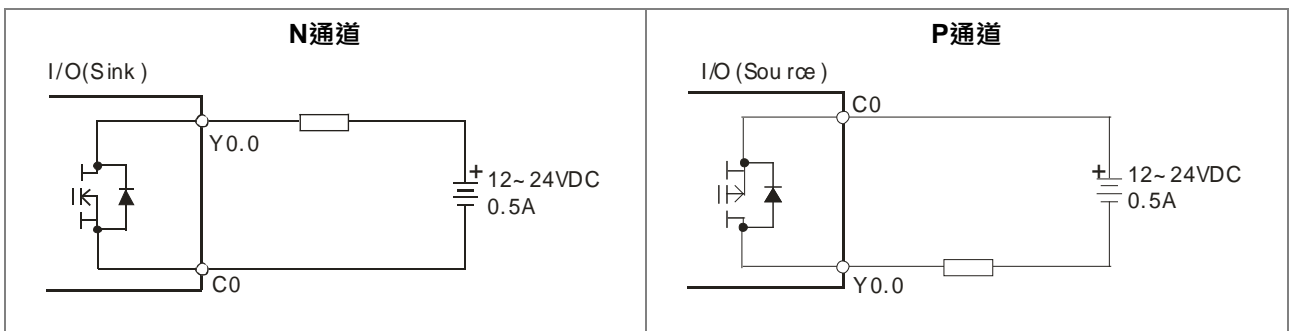
### 3.1.3.3 数字输出模块配线

输出组件有继电器、N 通道晶体管与 P 通道晶体管三种。

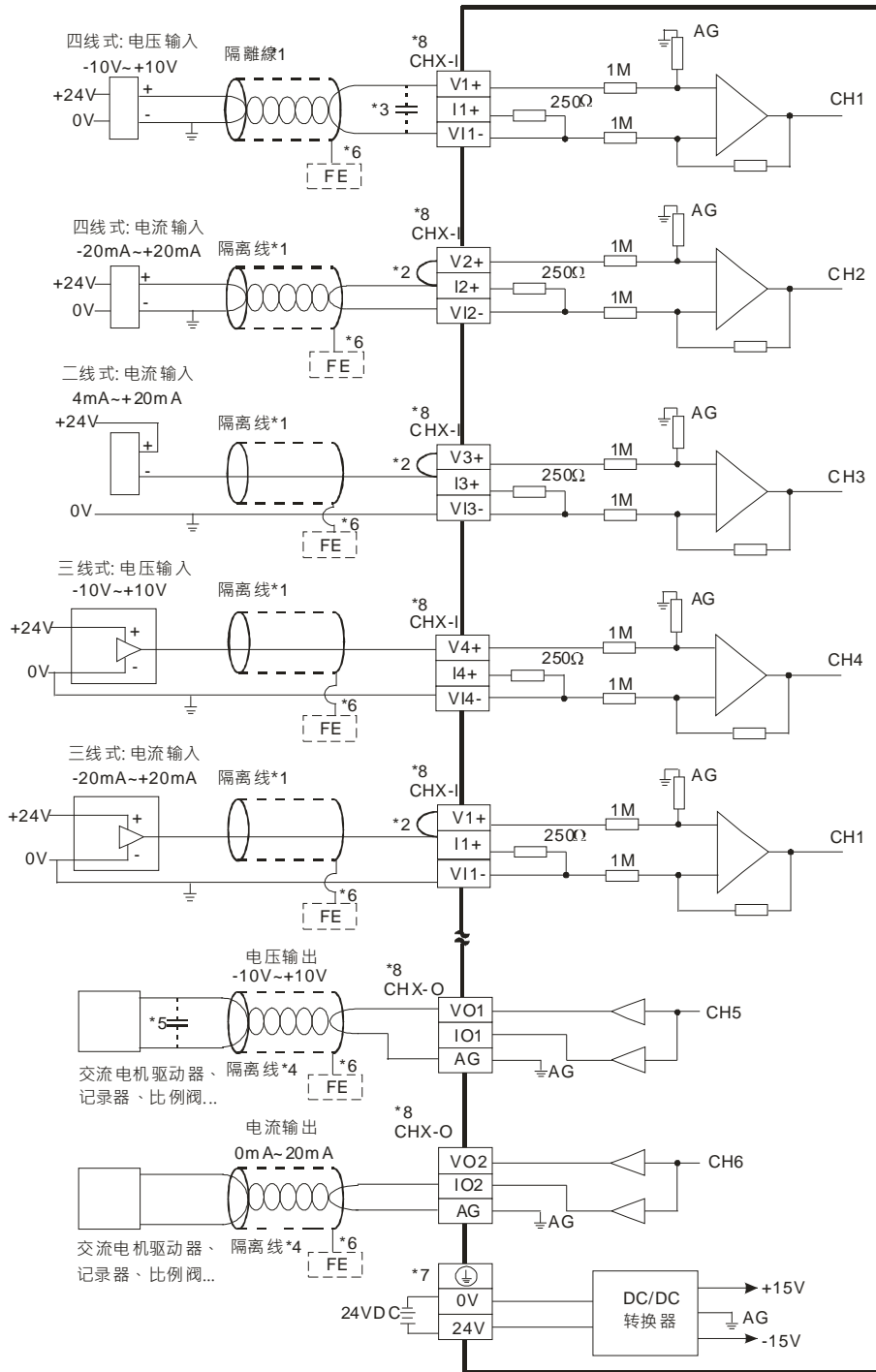
- 继电器输出 ( 本手册选用的模块为此类型 )



- 晶体管输出



### 3.1.3.4 模拟输入与输出模块配线



- \*1. 模拟输入信号线请使用隔离线并与电源线隔离。
- \*2. 如果连接电流信号时， $V_{n+}$ 和 $I_{n+}$  ( $n=1\sim4$ ) 端子请务必短路。
- \*3. 如果输入电压有涟波造成配线受噪声干扰时，请连接 $0.1\sim0.47\mu F$  25V的电容。
- \*4. 请将隔离线接地端FE接至大地端。
- \*5. 请将Ⓧ端接至大地端。
- \*6. CHX 代表各输入通道皆适用上述五种接法。
- \*7. 配线端请使用 24-22AWG ( 1mm ) 单蕊裸线或多蕊线。只能使用 60/75°C 的铜导线。



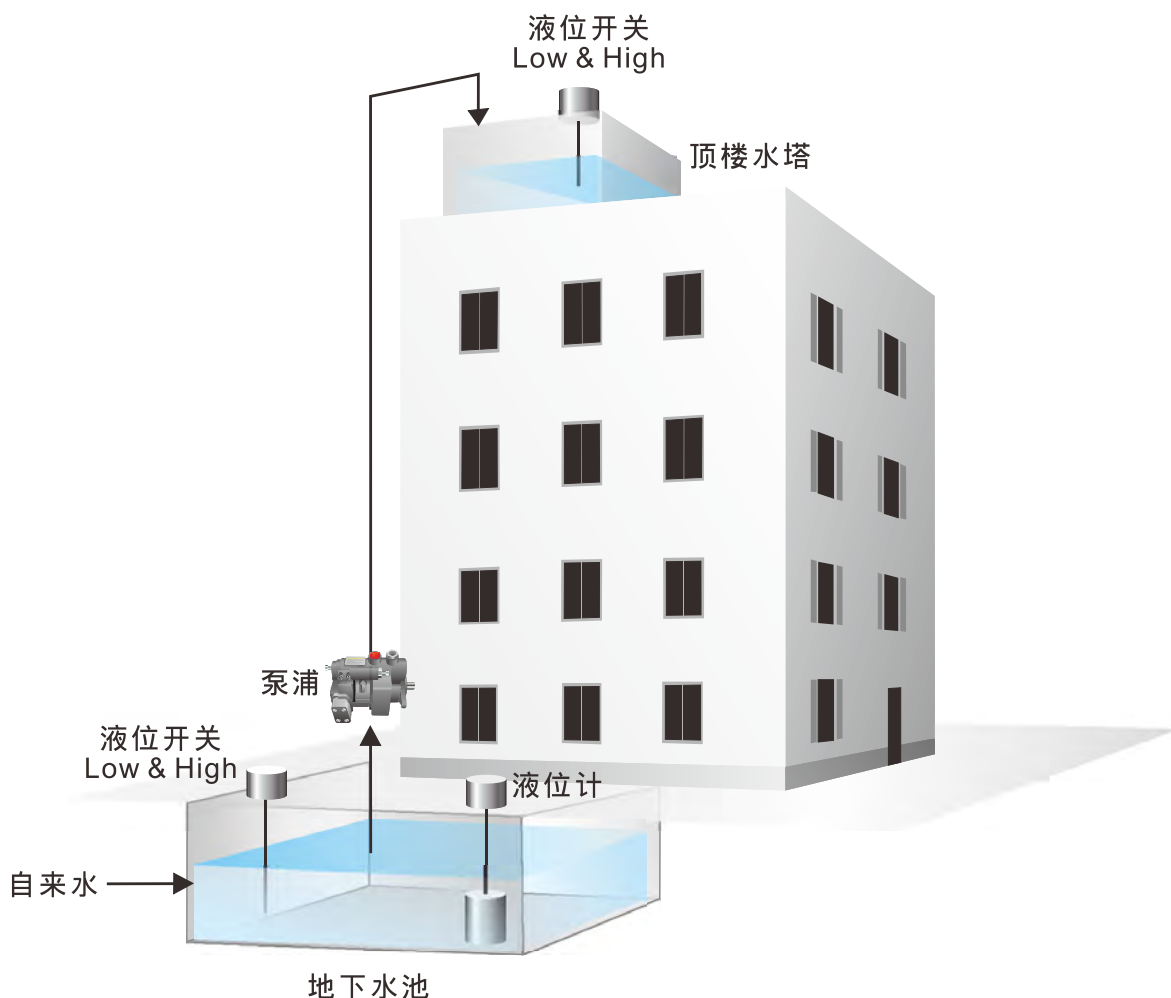
### 3.1.3.5 送电

当所有配线确认无误完成之后，就可以准备送电，送电之前请先将主机的开关设置在 STOP 的位置，同时送电之后，主机会开始进行初始化的检查动作，当检查动作完成后，因为全新出厂的主机内部是没有任何硬件规划的，所以会出现错误灯号，这是属于正常的现象可以暂时先忽略。

### 3.1.4 范例说明

当硬件安装好并完成配线与送电之后，接下来就可以开始准备进行程序编写的工作，在真正开始编写之前，为了让用户有一个明确的思考目标与方向，本手册准备了一个常用实例，并藉由一步一步的操作方式，将一个项目的完整流程，从建立新项目到下载至主机执行完整演练一遍，而以下是本范例的内容与架构说明。

#### ● 系统架构示意



#### ● 控制动作需求

本范例为一般大楼标准供水系统的基础设计，自来水会自动补入地下水池，而地下水池的水可通过泵浦输送至顶楼的水塔内，然后利用重力分送到各楼层使用，而泵浦的起停控制是依据地下水池与顶楼水塔的液位开关来动作的，同时为了监测自来水的供水情形，在地下水池部分另加装了压力式液位计，以便随时监视地下水池的蓄水容量。

**PLC I/O 连接组件与装置：**

1. 单点式液位开关 ( A 接点 ) x 1

装置在地下水池，信号 ( Low ) 接点部份会连接至数字输入模块。

2. 两点式液位开关 ( A 接点 ) x 1

装置在顶楼水塔，信号 ( Low & High ) 接点部份会连接至数字输入模块。

3. 泵浦 x 1

装置在地下水池附近，但实际 PLC 连接的装置并非为泵浦本体而是控制盘，而以一般的通用设计，通常为 3DI/1DO 的点数，远程控制 ( Remote ) x 1 ( DI ) & 运转 ( Run ) x 1 ( DI ) & 异常 ( Trip ) x 1 ( DI ) & 启动 ( Start ) x 1 ( DO )，而这些信号会连接至数字输入与数字输出模块。

4. 压力式液位计 x 1

装置在地下水池，水位信号 ( Level ) 接点部份会连接至模拟输入模块 ( 0~10V 对应水位深度 0.0~10.0 公尺，0V 代表 0.0 公尺、10V 代表 10.0 公尺 )。

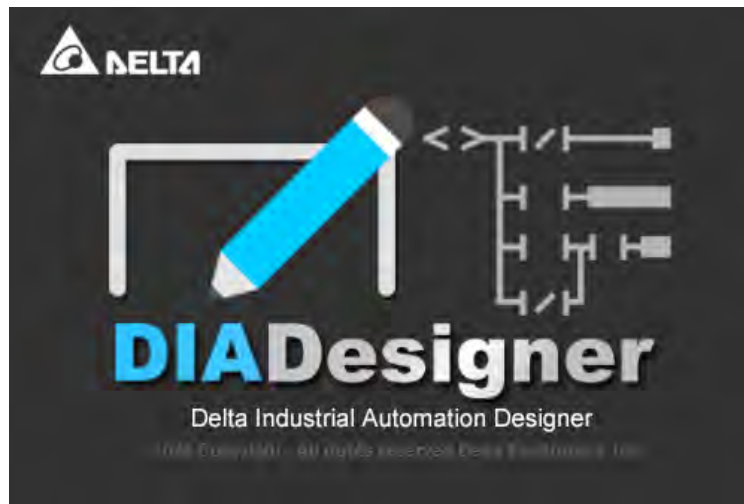
**泵浦控制条件：**

1. 启动：当顶楼水塔的液位 Low 触发时 ( 代表顶楼水不够 )，且地下水池的液位 Low 并未触发时 ( 代表地下水池水足够，可以提供 )，则启动泵浦进行补水。
2. 停止：当顶楼水塔的液位 High 触发时，或是地下水池的液位 Low 触发时，则停止泵浦运转。

### 3.1.5 建立项目

当硬件安装完成并了解范例内的控制逻辑后，即可开始准备编写程序。本范例介绍由建立新项目开始，若希望直接使用 ISPSoft 的既有项目，请参阅第 3.2.4 节。

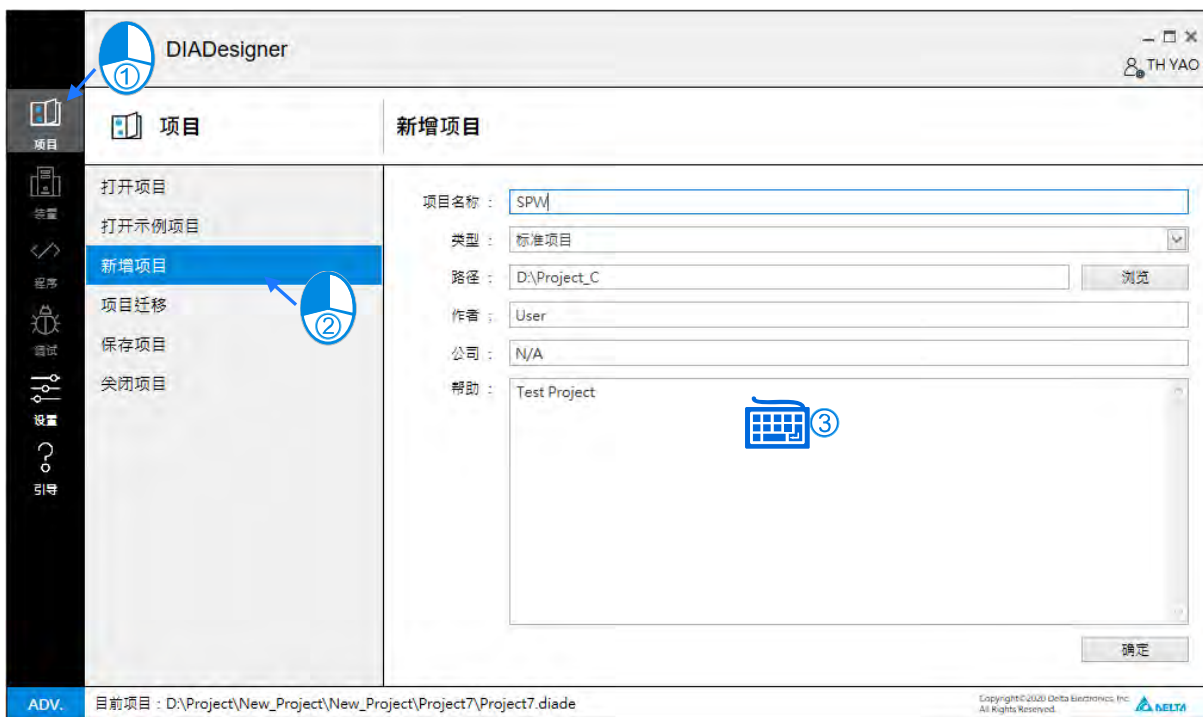
步骤 1：开启 PC 端软件 DIADesigner (开始 → 程序集 → Delta Industrial Automation → DIADesigner 1.x)。  
开启画面



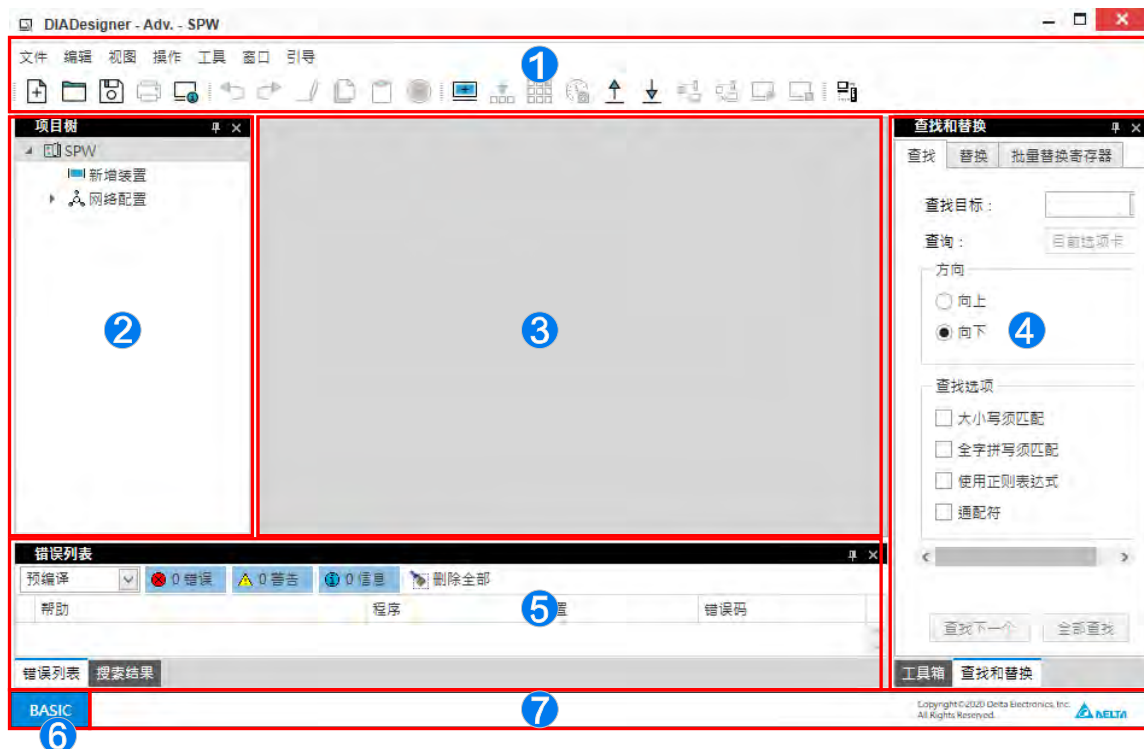
首次进入软件时，将显示导引功能画面，Basic Designer:



步骤 2：接着切换到项目页签，单击新增项目，在左侧区域便可输入项目相关信息与路径，因这个范例与供水系统有关，所以我们这个范例的项目名称就使用 SPW，填入相关信息后，再按下「确定」键。



接下来就会切换到 Advanced Designer 项目主环境 ( 左上角会显示项目名称 SPW )，完成项目建立。



## 软件操作接口简易说明

- ❶ 功能区：包含了整个编辑软件环境的主要功能，很多常用的功能都会放置在此区的快捷功能列上，而比较细项的功能则会整理在功能列里面。
- ❷ 项目管理区：这里展示了整个项目的主要对象架构，由树状架构可以很容易的理解项目对象的关系，也加强了项目功能管理的效率。
- ❸ 工作区：大部分用户的编辑工作都会在此区。
- ❹ 辅助功能区：随工作区开启的功能不同而提供不同的辅助功能。
- ❺ 信息输出区：部份功能执行时会产生一些信息，而这些信息就会显示在这个区域，以帮助用户编辑。
- ❻ Basic/Adv.切换按钮：单击此按钮可以在 Basic Designer 与 Advanced Designer 切换。
- ❼ 状态栏：显示目前软件的一些项目与通讯信息。

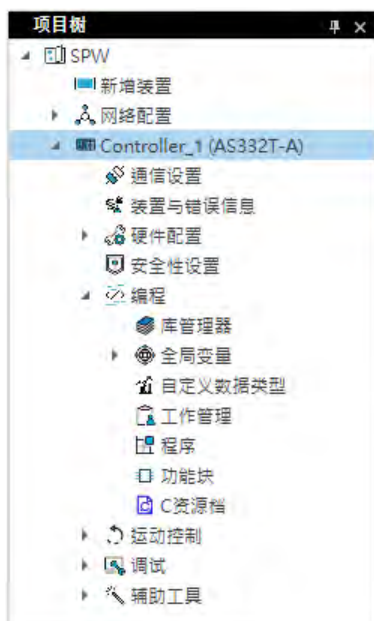
3

## 3.1.6 规划硬件架构

当项目建立完成后，首先加入装置机种到项目中，双击项目树的「新增装置」，接着再弹出的窗口依序单击产品类型、产品类型，最后按下「新增」按钮，完成新增一台装置。



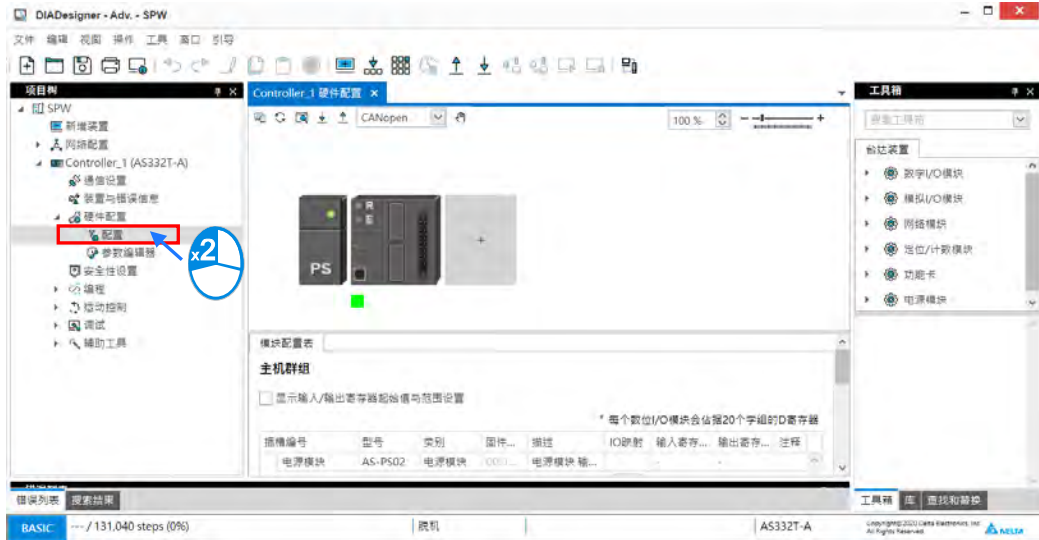
接着此 PLC 便会添加在左侧的项目树区域，并以树状阶层结构显示此 PLC 支持的各种功能入口。



加入装置后，就可以进行硬件的规划工作，针对这个范例我们先假设以下的规划。

- 主机数字输入的部份（16点）默认地址为 X0.0 ~ X0.15
- 主机数字输出的部份（16点）默认地址为 Y0.0 ~ Y0.15
- 06XA 模拟输入的部份（4通道）默认地址为 D28000 ~ D28009（每一通道占用 2 个 word）
- 06XA 模拟输出的部份（2通道）默认地址为 D28010 ~ D28019（每一通道占用 2 个 word）
- 地下水池的 Low 点 → X0.0
- 顶楼水塔的 Low 点 → X0.1
- 顶楼水塔的 High 点 → X0.2
- 泵浦的远程控制（Remote）点 → X0.3
- 泵浦的运转（Run）点 → X0.4
- 泵浦的异常（Trip）点 → X0.5
- 泵浦的启动（Start）点 → Y0.0
- 地下水池的 Level 值 → D0

有了以上的信息后就可以实际进行规划了，首先可以展开软件项目树硬件配置的功能阶层，再双击配置功能就可以开启规划窗口。



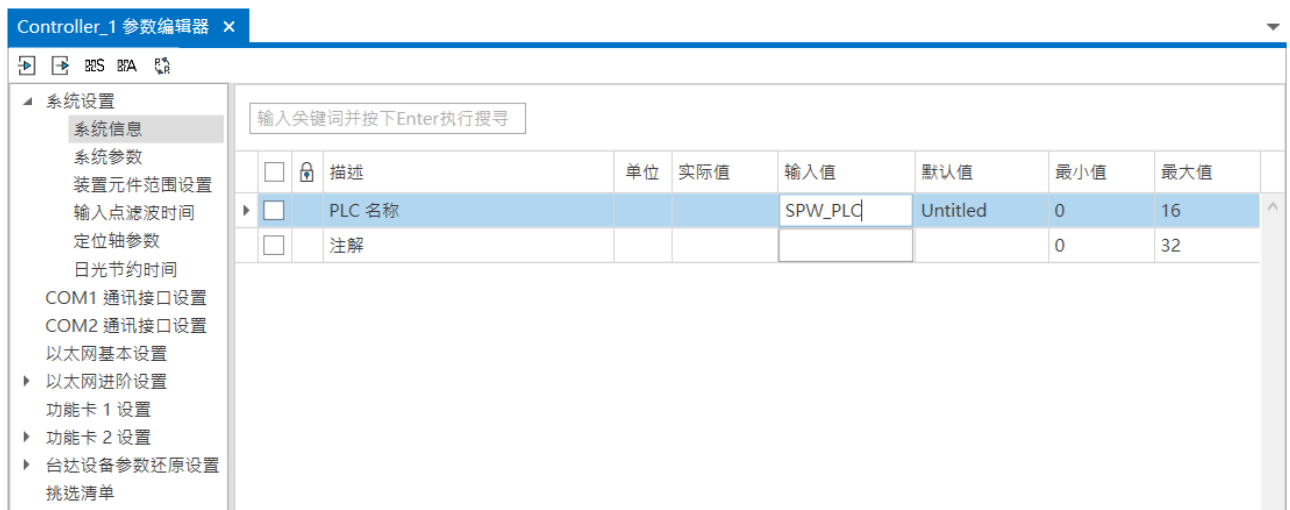
现在就可以依照之前所规划的范例信息开始进行规划，首先建议输入注释以便识别，在这我们输入以下文字内容「SPW PLC 控制站」。

显示输入/输出寄存器起始值与范围设置

\* 每个数位I/O模块会佔据20个字组的D寄存器

插槽编号	型号	类别	固件版本	描述	IO映射	输入寄存器范围	输出寄存器范围	注释
电源模块	AS-PS02	电源模块	00.00.00	电源模块 输入: 100 - 2...	-	-	-	
主模块	AS332T-A	CPU	01.10.00	CPU模块, 128K Step...	...	X0.0-X0.15	Y0.0-Y0.15	SPW PLC控制站
功能卡插槽 1	None			未选择功能卡	-	-	-	
功能卡插槽 2	None			未选择功能卡	-	-	-	

再双击 CPU 模块，开启主机设定窗口。

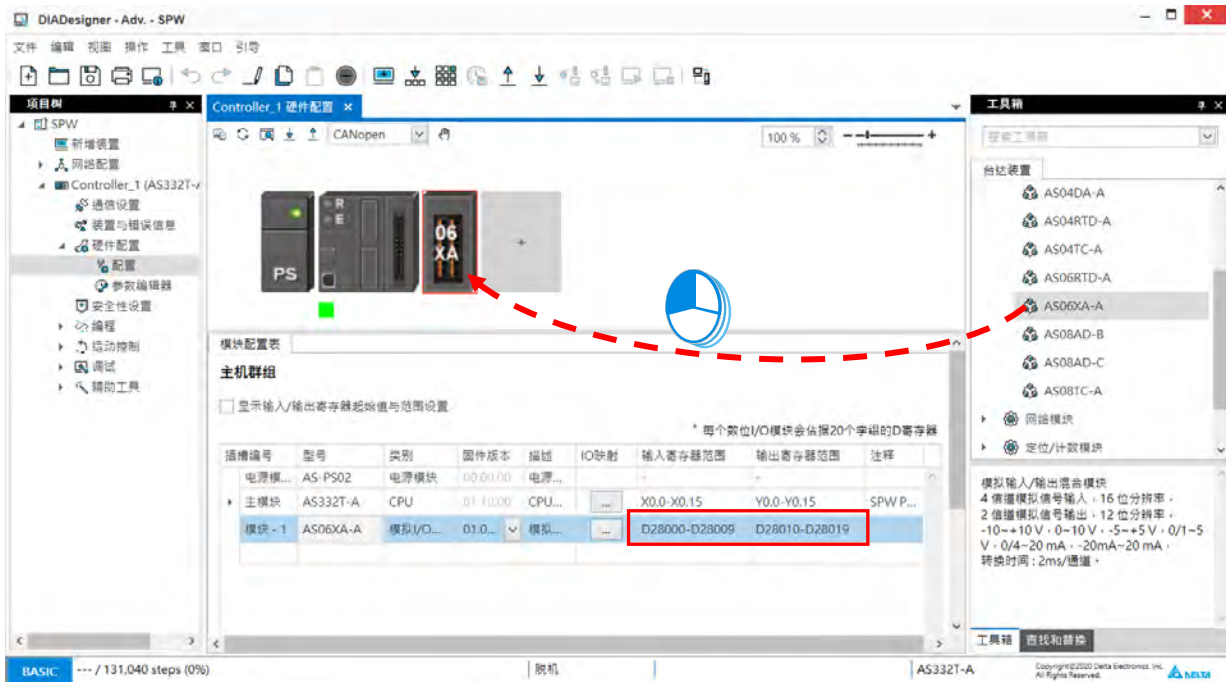


请在名称的部份填入「SPW\_PLC」当做主机识别使用，注解的部份可以依需求填入「AS300 快速操作手册的范例」，其余部份可以保持默认值不需要变更。





接下来可以进行模块放置的动作，先到右侧的工具箱窗口，找到 AS06XA 模块，并利用鼠标拖曳的方式，将模块拖曳到 AS 主机右侧的位置后放开。模块放置后，系统会自动配置地址，地址规划为 IN :D28000~D28009 / OUT :D28010~D28019。( IN :D28000 为模块状态，D28002~D28003 为通道 1 AD 数值，D28004~D28005 为通道 2 AD 数值，D28006~D28007 为通道 3 AD 数值，D28008 ~ D28009 为通道 4 AD 数值 )( OUT :D28010~D28011 为通道 1DA 数值，D28012~D28013 为通道 2 DA 数值 )。



在模拟模块的部份，必须还要设定信号类型与工程值转换关系，才算是完成基本设定，如果要进行这样的设定，可以直接双击该模块图标，系统会自动开启对应的参数设定窗口。





依照假设需求，调整信号为 0~10V 电压工作模式。



到此硬件架构部份便规划完成。

### 3.1.7 建立全局变量

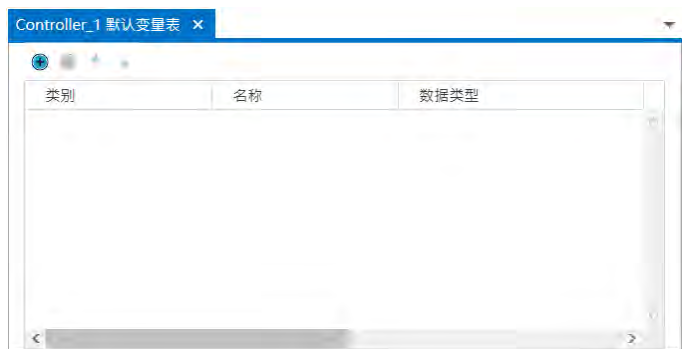
为了程序的可读性以及未来连接 SCADA 系统的便利性，一般会将实体 I/O 的地址部份再配置一个全局变量符号，在编写程序时，就可以使用容易理解的变量方式来编辑，同时全局变量表也支持导入导出的功能，针对中大型系统点数较多的情形，操作时可以利用 Excel 等软件来让编辑更便利与更快速。

在这个例子我们会建立以下的全局变量：

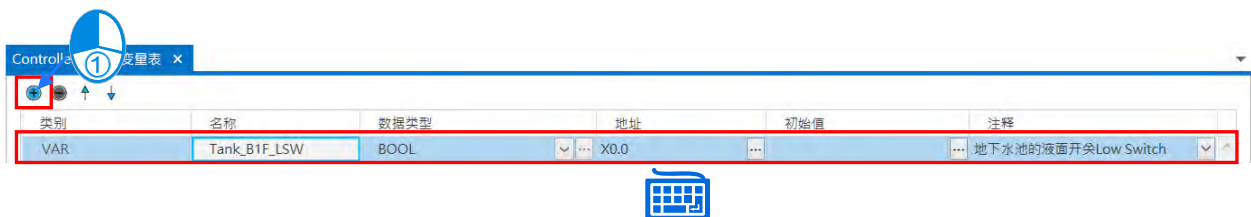
全局变量总表		
硬件点 ( for PLC I/O )		
变量名称	地址	数据类型
Tank_B1F_LSW	X0.0	BOOL
Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL
Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL
SPP01_Remote	X0.3	BOOL
SPP01_Run	X0.4	BOOL
SPP01_Trip	X0.5	BOOL
SPP01_Start	Y0.0	BOOL
Tank_B1F_LT	D0	REAL

软件点 ( for SCADA )		
SPP01_Auto	M0	BOOL
SPP01_Man_SW	M1	BOOL

有了以上的信息后，可以准备开始建立全局变量，首先在主画面左侧项目树依序展开 程序编程 > 全局变量 可以找到「默认变量表」的功能入口，双击就会开启以下编辑窗口。



接着在工具栏单击「新增」按钮，便会新增一个变量，可直接在表格输入相关字段，建立第一点「X0.0」。便完成一笔变量的宣告。



依照同样的方式，将表格内所有的数据建立在全局变量内，完成后应如下图所示。

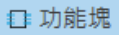
(模拟的对应部分是使用 REAL 浮点数格式，所以一个变量是占用 2 个 D 装置，而字段内所填的地址为起始地址。)

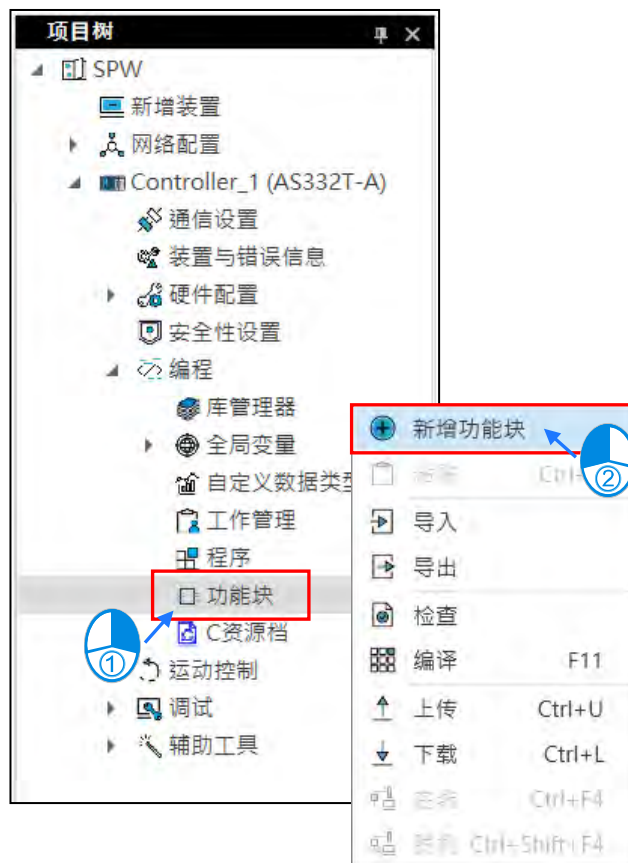
类别	名称	数据类型	地址	初始值	注释
VAR	Tank_B1F_LSW	BOOL	X0.0	...	地下水池的液面开关Low Switch
VAR	Tank_RF_LSW	BOOL	X0.1	...	顶楼水塔的液面开关Low Switch
VAR	Tank_RF_HSW	BOOL	X0.2	...	顶楼水塔的液面开关High Switch
VAR	SPP01_Remote	BOOL	X0.3	...	地下供水泵SPP01 Remote
VAR	SPP01_Run	BOOL	X0.4	...	地下供水泵SPP01 Run
VAR	SPP01_Trip	BOOL	X0.5	...	地下供水泵SPP01 Trip
VAR	SPP01_Start	BOOL	Y0.0	...	地下供水泵SPP01 Start
VAR	Tank_B1F_LT	REAL	D0	...	地下水池液位LT
VAR	SPP01_Auto	BOOL	M0	...	地下供水泵SPP01 Auto Mode
VAR	SPP01_Man_SW	BOOL	M1	...	地下供水泵SPP01 Manual输出

### 3.1.8 建立功能块

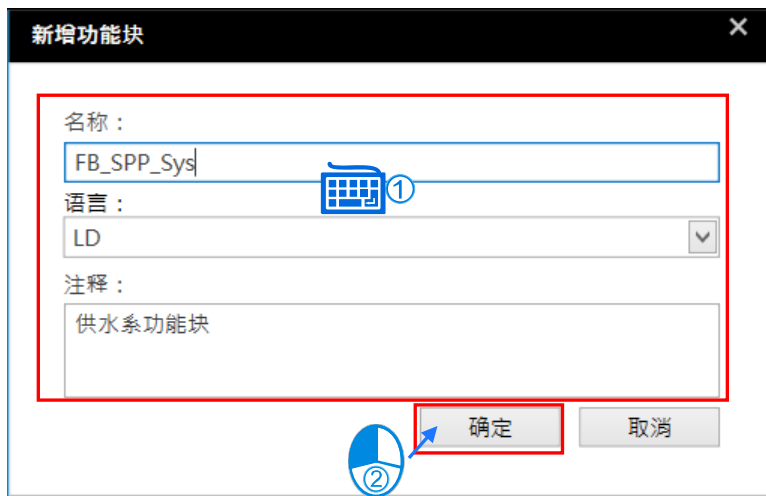
本范例的流程是先建立功能块的程序部份，也有人喜好先建立主流程的程序部份，这并没有绝对的关系，而使用的经验上，其实两者常常交互使用开发并无绝对的顺序，不过建议应当先开发功能块的部份会比较便利，尤其是常常重复使用的功能，就建议使用功能块节省程序开发时间。

以本范例来看，就会考虑把水池、水塔、与泵浦的控制关系写成功能块 (FB)，因为实际的应用上，一个大楼并不会只有一套这样的供水系统，通常会有两套以上的设计，如果使用功能块的方式，则在程序上只需要更换功能块 Input 与 Output 引脚的变量，就等在完成第二套系统的开发。

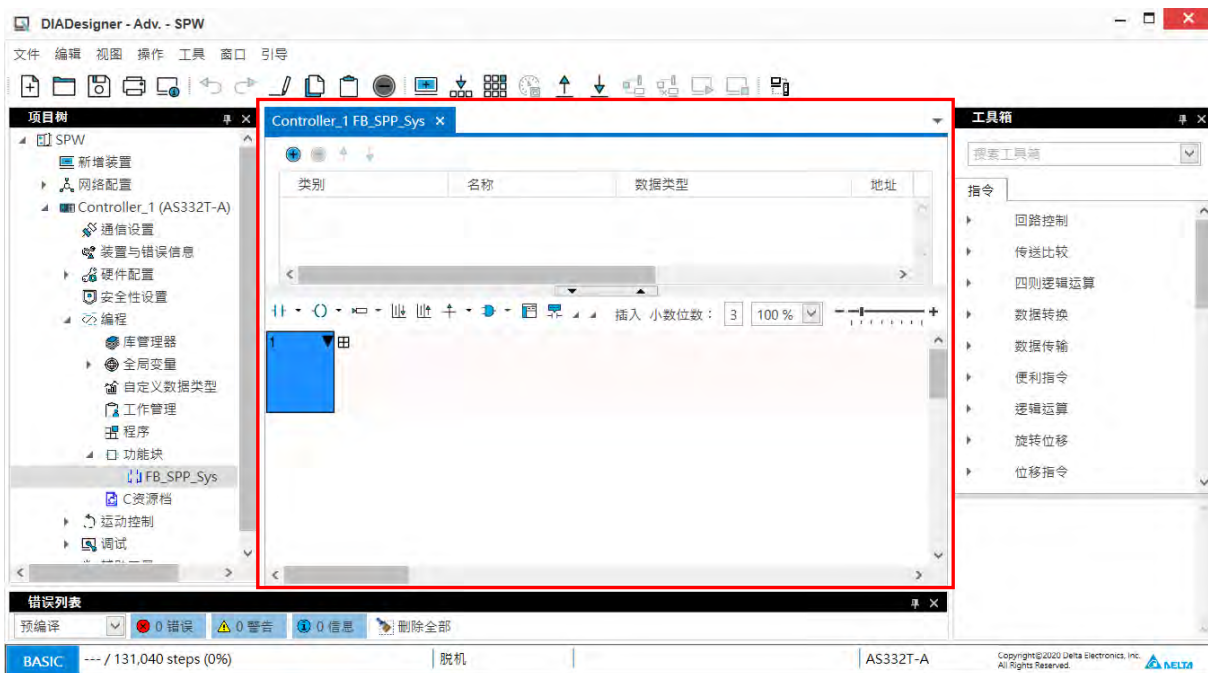
现在就开始建立功能块，目的就是把水池、水塔、与泵浦三者的控制关系包在一个功能块里面，首先在主画面左侧「项目树」内找到「功能块」的图标  利用鼠标右键的方式选择新增一个 POU。



填入 POU 名称与注释，内容请参考下图，完成后按下确定。



接着在主画面就可以看到功能块的程序编辑窗口。



首先，先建立功能块的「区域变量」，这个部份就等于将来这个功能块的参数引入与引出（引脚）的部份，建立方式与之前提到的全局变量方式相同，唯一不同的是在地址部份，系统会自动配置，所以不允许用户自行输入，这部份的考虑是为了功能块的可移植性而设计，当然在程序内部仍然可以使用地址或全局变量来编辑程序，但是请注意这样使用时会降低这个功能块的可移植性与便利性。（区域变量与其它区域变量或是全局变量之间，其变量名称是可以重复的，当重复时系统会以程序或功能块本身的区域变量为识别优先）

以下为本范例需要建立的区域变量：

类别	变量	数据类型
VAR_INPUT	Tank_B_LSW	BOOL
VAR_INPUT	Tank_R_LSW	BOOL
VAR_INPUT	Tank_R_HSW	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Remote	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Run	BOOL
VAR_INPUT	Pump_Trip	BOOL
VAR_IN_OUT	Pump_Auto	BOOL
VAR_IN_OUT	Pump_Man_SW	BOOL
VAR_OUT	Pump_Start	BOOL
VAR	Pump_Out	BOOL

### VAR\_INPUT

程序执行时会先将外部变量的数值引入到内部变量里，当对应的内部变量数值有变更时，并不会再传送给外部变量，通常会使用在外部变量不应该被修改的情形，本范例中大多是由数字输入 ( DI ) 而来的状态，像这一类外部变量的状态是不应该被修改的，所以宣告成 VAR\_INPUT 可避免程序改到这类变量的数值，而影响到后续其它程序或功能块的使用。

### VAR\_IN\_OUT

程序执行时会先将外部变量的数值引入到内部变量里，当程序结束时再传送给外部变量，通常会使用于变量需要被修改的情形，像本范例中 Pump\_Auto 与 Pump\_Man\_SW 的两个变量，一般来说是给 SCADA 系统的用户操作使用，以决定泵浦的控制模式是要自动模式 ( 依液位信息控制 ) 或是手动模式 ( 依照 Pump\_Man\_SW 的开关状态控制 )，看起来好像只要 VAR\_INPUT 类别就可以，但是考虑到当泵浦发生故障 ( TRIP ) 时，为了保护与提醒作用，需要将泵浦的模式自动切换到手动且停止命令输出的状态，就必须变更 Pump\_Auto 与 Pump\_Man\_SW 这两个变量，所以需要这两个变量宣告成 VAR\_IN\_OUT 的类别。

### VAR\_OUTPUT

程序执行时并不会先将外部变量的数值引入到内部变量里，而是直接使用的前内部储存的数值，而在程序结束时会将内容再传送给外部变量，一般来说此类变量在程序内使用时，都是落在指令的 OUT 位置，像本范例中的 Pump\_Start 就属于这类的使用。


### VAR

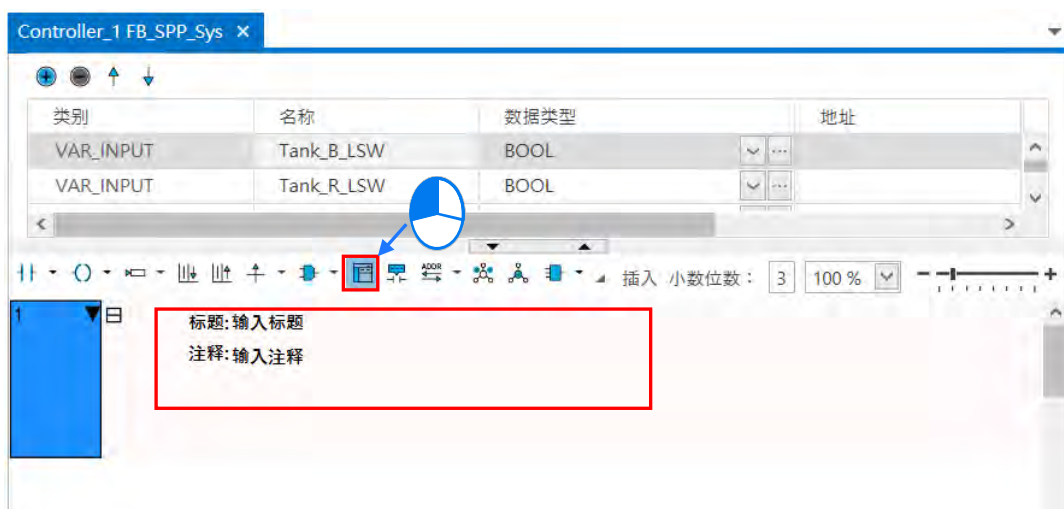
程序执行时会视为内部变量，与 VAR\_OUT 一样会使用之前内部储存的数值，没有引入与传送外部变量的功能，一般来说此类变量在程序内使用时，都是当作程序运算暂存使用，像本范例中的 Pump\_Out 就属于这类的使用。

( 在程序 ( Program ) 内使用功能块 ( FB ) 时，若配置同样的变量 ( FB 数据类型 ) 给多次调用使用的功能块时，则不保证此两类型 ( VAR\_OUT 与 VAR ) 变量的初始数值会是前一次离开功能块时的数值 )

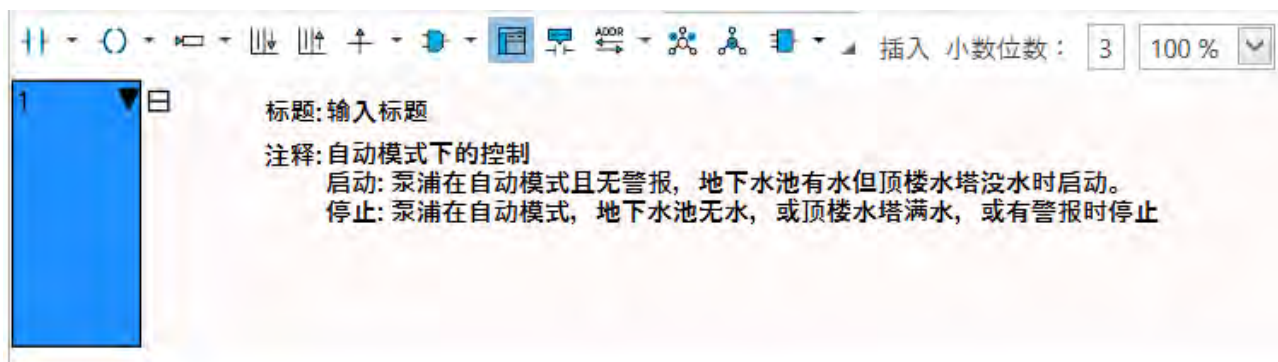
当建立完成后应如下图所示。


类别	名称	数据类型	地址	初始值	注释
VAR_INPUT	Tank_B_LSW	BOOL			地下水池的液位Low
VAR_INPUT	Tank_R_LSW	BOOL			顶楼水塔的液位Low
VAR_INPUT	Tank_R_HSW	BOOL			顶楼水塔的液位High
VAR_INPUT	Pump_Remote	BOOL			泵浦Remote
VAR_INPUT	Pump_Run	BOOL			泵浦Run
VAR_INPUT	Pump_Trip	BOOL			泵浦Trip
VAR_IN_OUT	Pump_Auto	BOOL			泵浦Auto
VAR_IN_OUT	Pump_Man_SW	BOOL			泵浦Manual Switch
VAR_OUTPUT	Pump_Start	BOOL			泵浦Start
VAR	Pump_Out	BOOL			泵浦Out

接着准备编写功能块的程序内容。为了程序的浏览方便建议培养注释的编写习惯，若要编写程序区段注释请先开启区段批注的功能  显示区段注释。



先在区段 1 的注释处填写说明。输入时，按下键盘的【Shift】+【Enter】即可换行。




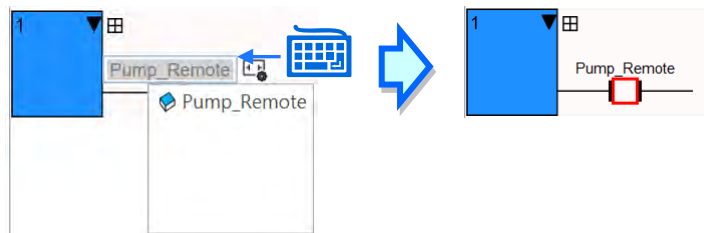
接着编辑程序代码，此处使用的语言为 LD，可以使用两种方式添加程序逻辑，直接单击工具栏的  组件按钮，在目前位置插入组件，或是直接按住左键拖曳工具栏的组件按钮到程序指定位置。



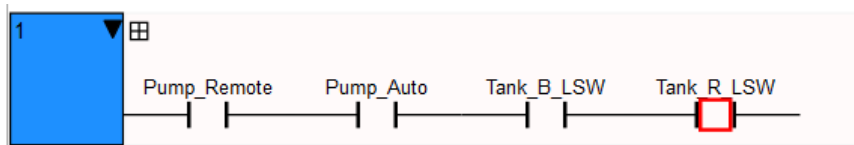


接着用鼠标单击接点的???处，并填入「Pump\_Remote」的名称，输入时会出现智慧下拉选单，用户可以直接选择内容，也可以自行输入文字，输入完成后按下输入键。

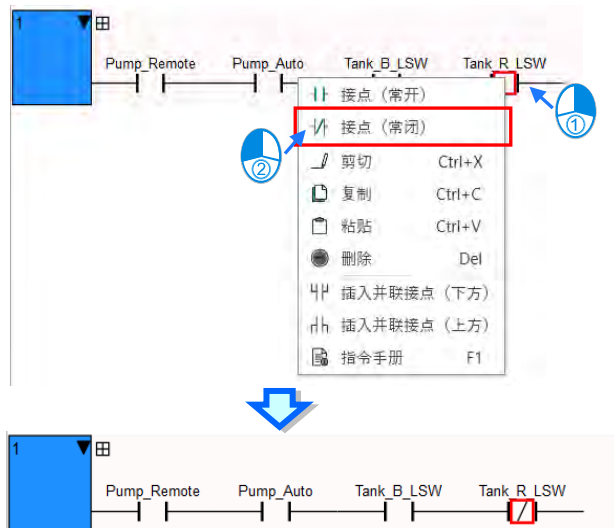
(输入文字后若出现地址的信息，则可以使用  按键来切换显示模式，但不管在哪种模式的下用户都可以以文字方式或地址方式来编写程序内容)




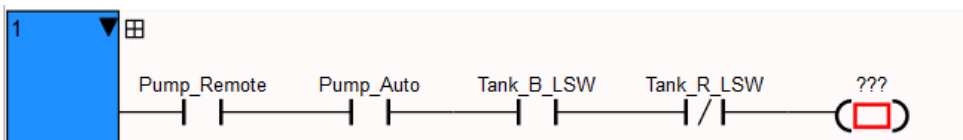
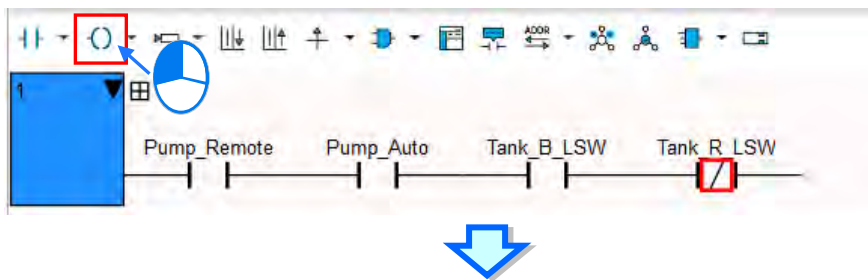
利用同样操作完成以下程序内容。



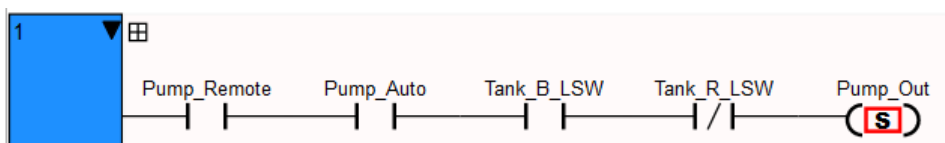
这时要地下水池有水而顶楼水塔没水的条件，所以 Tank\_R\_LSW 的状态必须为 False 才正确，这时可以使用鼠标右击 Tank\_R\_LSW 的接点图标，系统会显示接点选择的下拉选单，从里面选择我们需要的常闭接点型式。



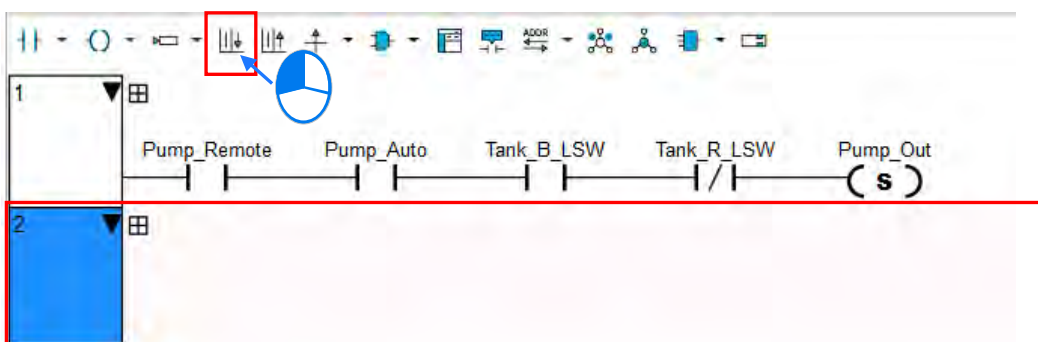
加入输出接点，一样在上方单击或拖曳  输出接点的图标到指定位置。



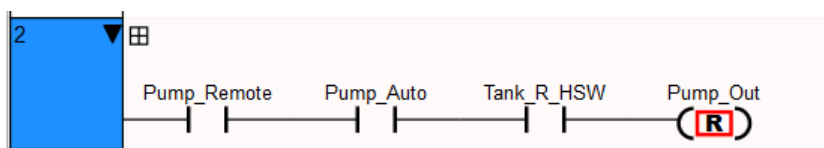
在接点的问号处填入「Pump\_Out」, 并依同样方式将输出接点设定成 Set 形式。






接着新增区段, 先在上方找到  新增区段的图标, 然后按下图标以便新增区段。

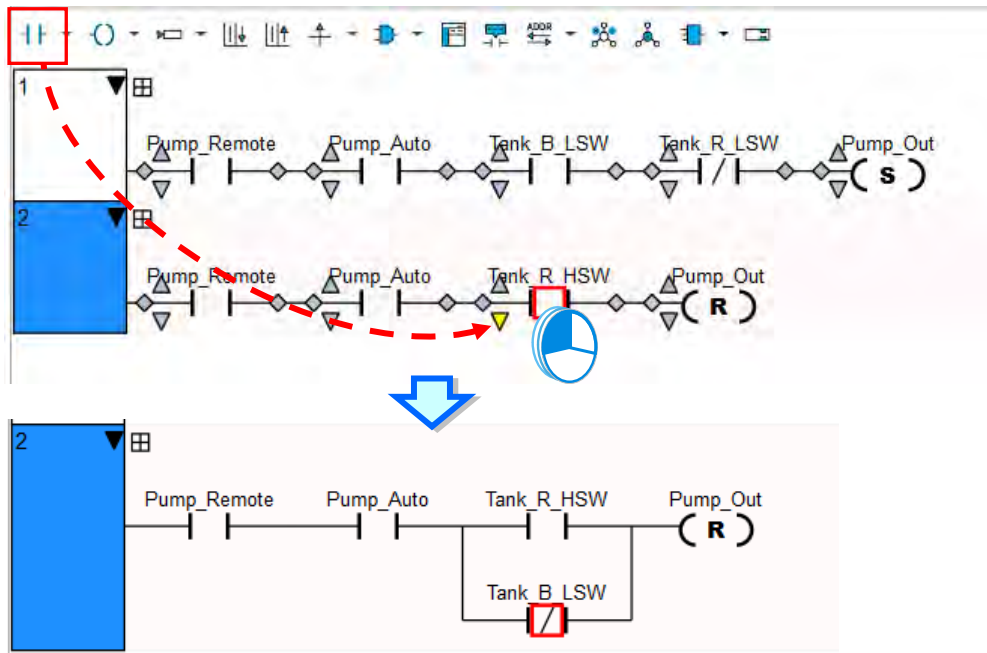


依之前的方式建立以下程序内容。



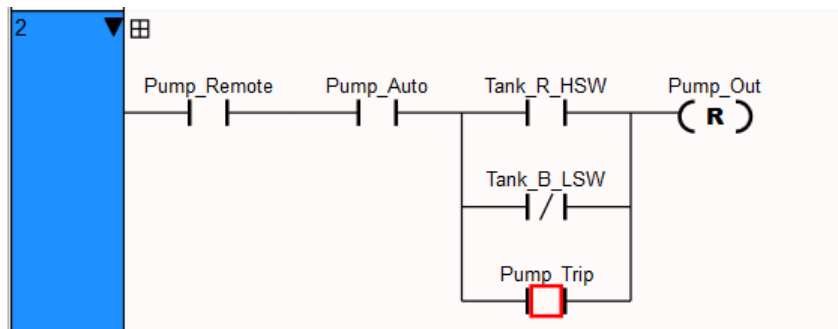
同时要考虑其它的停止条件, 如地下水池没水或泵浦发生故障。按住左键拖曳  图标, 此时程序区将出现允许放置的标记, 拖曳鼠标到接点前方的  标记上, 当标记将变为黄色后 , 放开左键放置, 然后在接点的??? 处填入「Tank\_B\_LSW」的名称, 接着改变接点的形式为常闭接点。



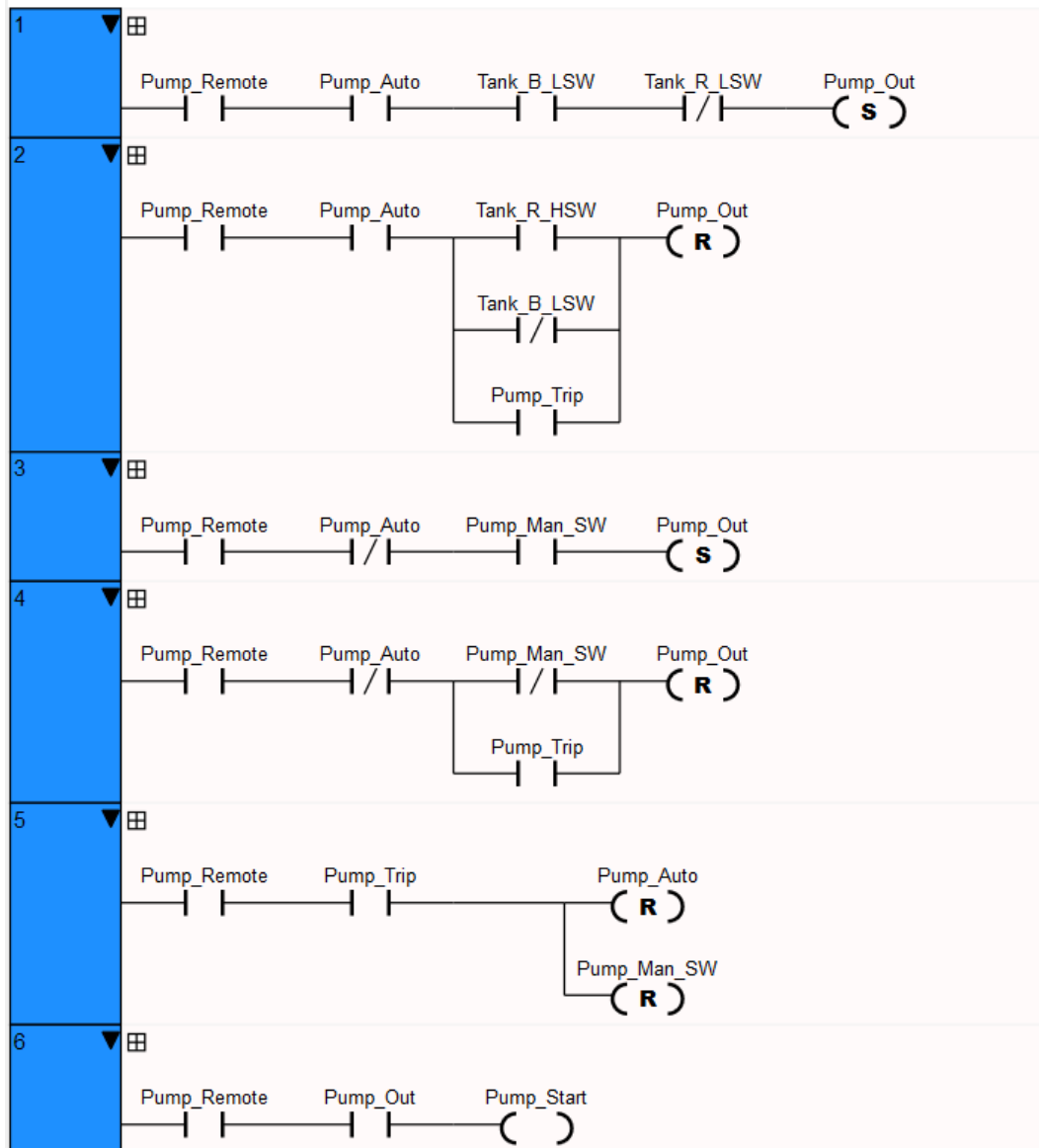


3

依同样的操作方式完成以下程序内容。




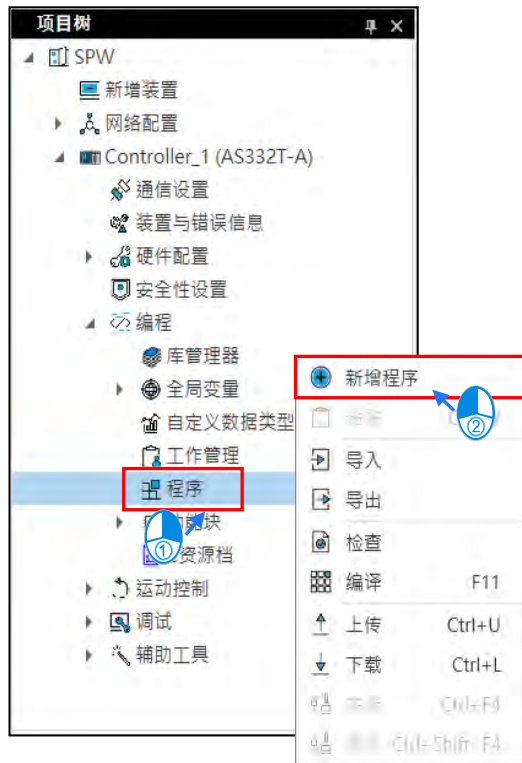
以上就算完成自动的程控部份，接下来请依照同样的操作技巧与方式，完成以下的程序内容。



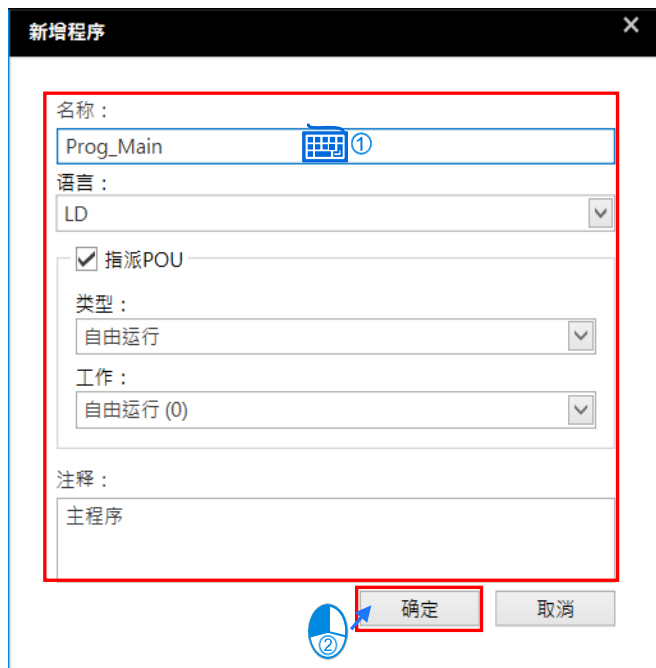
完成后存盘关闭以完成功能块 ( FB ) 的开发。

### 3.1.9 建立主要程序

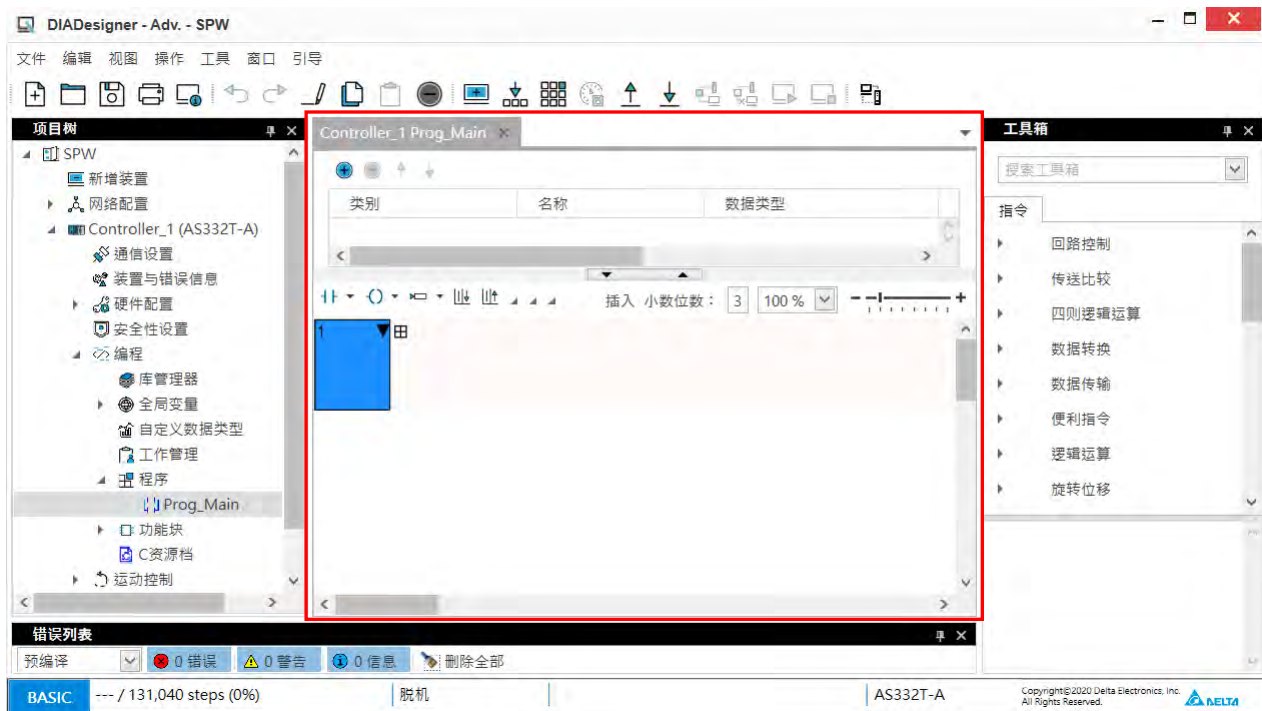
当功能块建立完成后就可以建立主程序了，首先在主画面左侧的窗口「项目树」内找到「程序」的图标 ，利用鼠标右键的方式选择新增一个 POU。



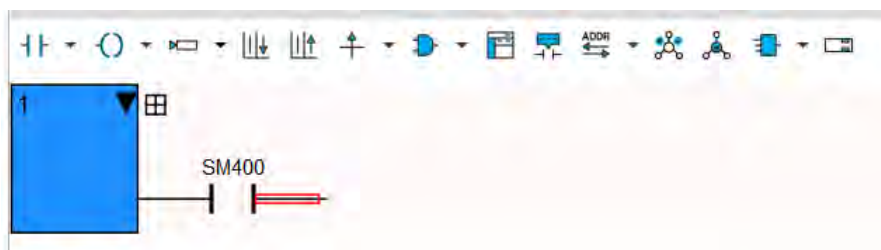
填入 POU 名称与注释，内容请参考下图，按下确定。



在工作区就可以看到主程序的程序编辑窗口。



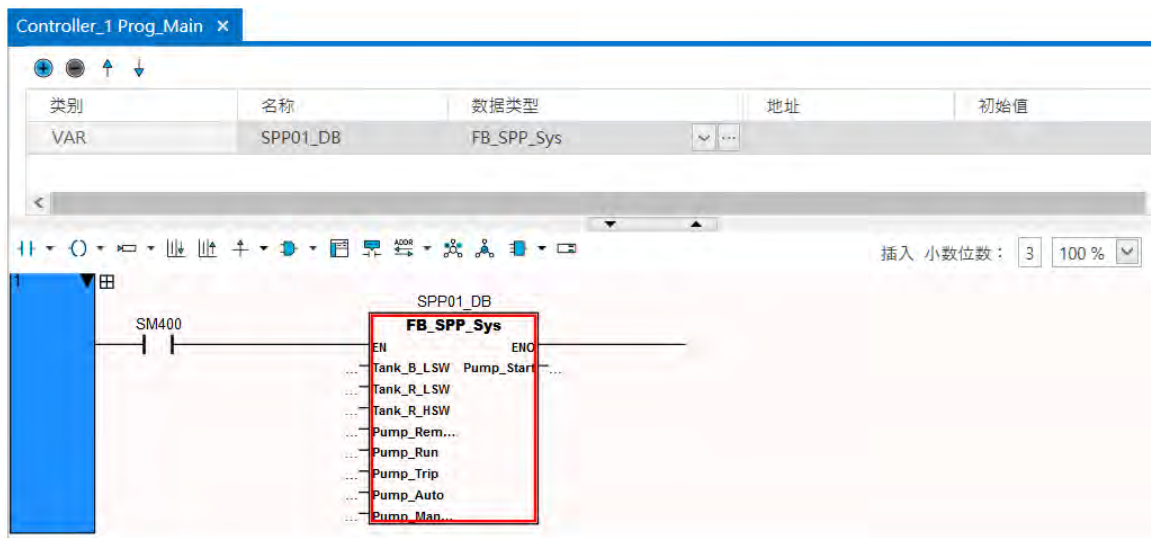
主程序的编辑环境与功能块一样，唯一的差别是功能块 (FB) 部份需要被调用才会执行，而程序 (Program) 部分是直接启动就会执行的，在本范例这里就不先规划主程序的区域变量了，所以请依照前面所学习的技巧，完成以下的程序内容。



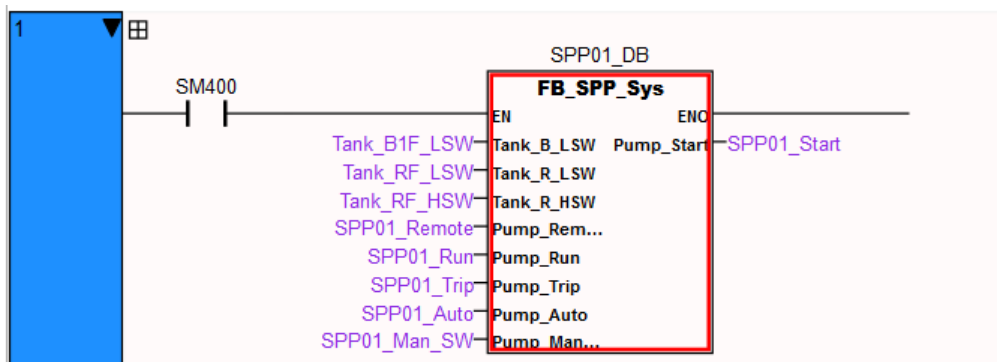
接着准备调用功能块 (FB) 使用，在项目树找到前一章节建立的功能块「FB\_SPP\_Sys」，按住左键拖曳到适当位置，当该位置标记变成黄色◆时，放开鼠标左键放置功能块，接着在弹出的对话框输入功能块实例名称后按下确定。




此时便完成功能块的插入，且可看到主程序的局部变量表也同时新增了一项功能块实例的区域变量。



接着就可以在程序内容里的功能块引脚，填入对应全局变量名称。

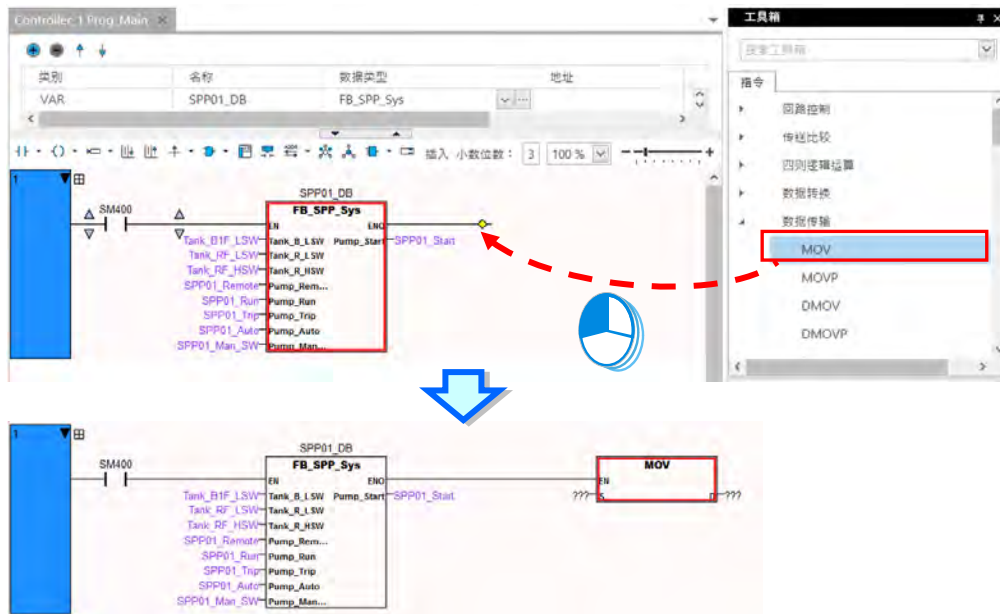


存盘后完成程序的编写。

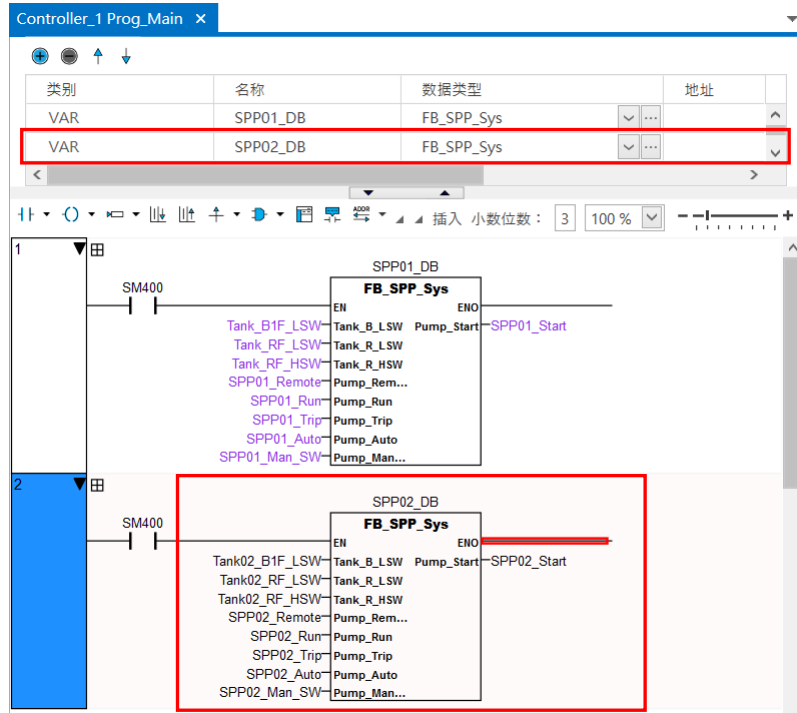
如果要测试目前开启的程序内容有没有文法上的问题，则可以使用工具栏的 **操作 > 检查** 进行文法测试，若要测试整个项目是否正确，则可以使用工具栏项目编译的按钮  来进行编译测试，项目编译的功能与检查文法不同，项目编译包含了检查文法的功能同时编译包含项目中所有装置的所有的程序与功能块内容。



注：本范例的内容为了让用户容易了解，所以以较简易的程序内容来展现，真的控制程序内容其实是比较复杂的，因为还可能会加入启动失败的 Fail 状态判断功能、Local 转 Remote 时的状态保持功能、运转时间的记录功能...等，而这些功能可能不是基本指令可以完成的，这时就可以拖曳主窗口右侧工具箱的应用指令来帮助程序的编写（详细内容可参考 DIADesigner 软件使用手册）。



另外，若有第二套系统要建立时，则只要再调用一次「FB\_SPP\_Sys」，并把第二套的全局变量名称对应填入，即完成整个程序的编写，这就是使用功能块的便利性，但请注意在数据区块的使用上请勿共用，除非用户认为功能块内 VAR\_OUT 与 VAR 的区域变量在数值共用上没有影响，否则请另外建立一个功能块类型的变量给第二套系统使用，如下图就是分开建立的应用。




## 3.2 程序下载与监视

当程序编写完成后就可以准备进行程序下载的工作，因为最新版的软件套件已将通讯管理 ( COMMGR ) 与程序编辑 ( DIADesigner ) 拆分为两个主要软件以便功能与便利性的提升。


软件可与 PLC 以多种方式连接，若使用 USB 联机，则需要安装 USB 驱动程序，安装方式会随计算机所安装的操作系统差异而不同，完整的步骤请参阅 DIADesigner 软件操作手册第 19.1 节。

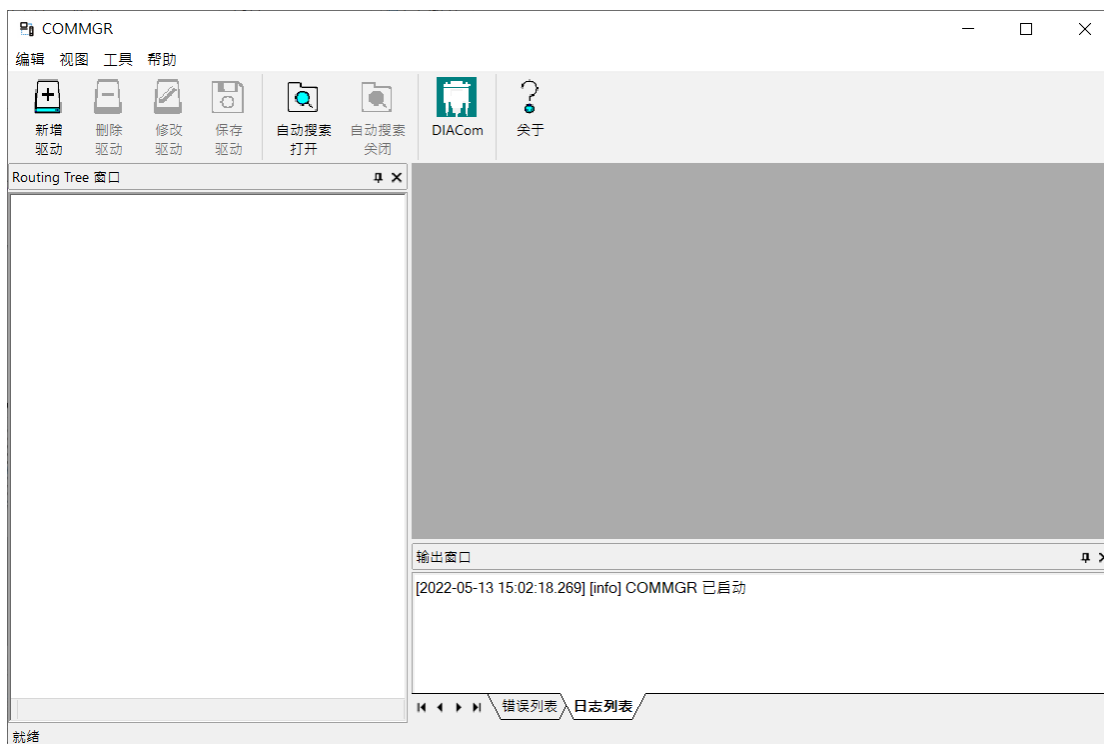
### 3.2.1 COMMGR 设定

#### 3.2.1.1 启动 COMMGR

软件安装完后 COMMGR 的程序快捷方式会自动放入操作系统的「启动」目录内，所以每次计算机开机后默认都是自动启动 COMMGR，并于操作系统的右下角任务栏内可以看到  的软件图标，若没有看到这样的图示，亦可以手动启动该软件，开启 Windows 程序集，点选 **Delta Industrial Automation > COMMGR**。

#### 3.2.1.2 开启 COMMGR

启动后就可以开启 COMMGR 的接口以便设定，开启的方式为直接利用鼠标左键双击右下角的  图示，就可以开启如下图的设定接口。



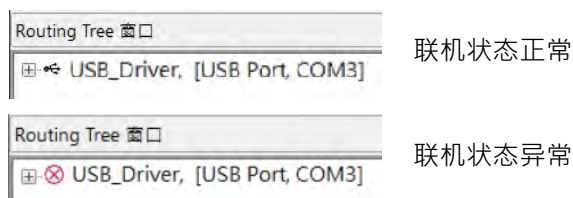


### 3.2.1.3 设定 COMMGR

接口开启后就可以开始建立通讯的驱动设定，在这里我们选用 USB 连接线的方式来与主机做联机，所以会建立一个 USB 的驱动设定内容，先按下「新增驱动」的按键左侧就会出现设定窗口，然后依照下图的内容进行设定，按下「储存驱动」完成。（通讯端口 COM 口可能会因为个人计算机配置有所不同）



设定完成后右侧的 Routing Tree 就会多了一个驱动设定内容在窗口内，并会以图示表示目前联机状态。



### 3.2.2 专案下载

在完成上述的编辑之后，接下来便要將所编辑的参数和程序下载至主机中，而在本范例中需下载至 PLC 的数据有硬件架构、CPU 参数和项目程序。

#### 3.2.2.1 设定项目通讯


当 COMMGR 设定完成后，就可以在编辑软件 DIADesigner 的项目树内设定通讯，展开树状结构后双击「通信设置」。在弹出的通信设置窗口选择之前设定的「USB\_Driver」按下联机，右侧的图标与信息就会显示已建立联机成功，便可关闭窗口。



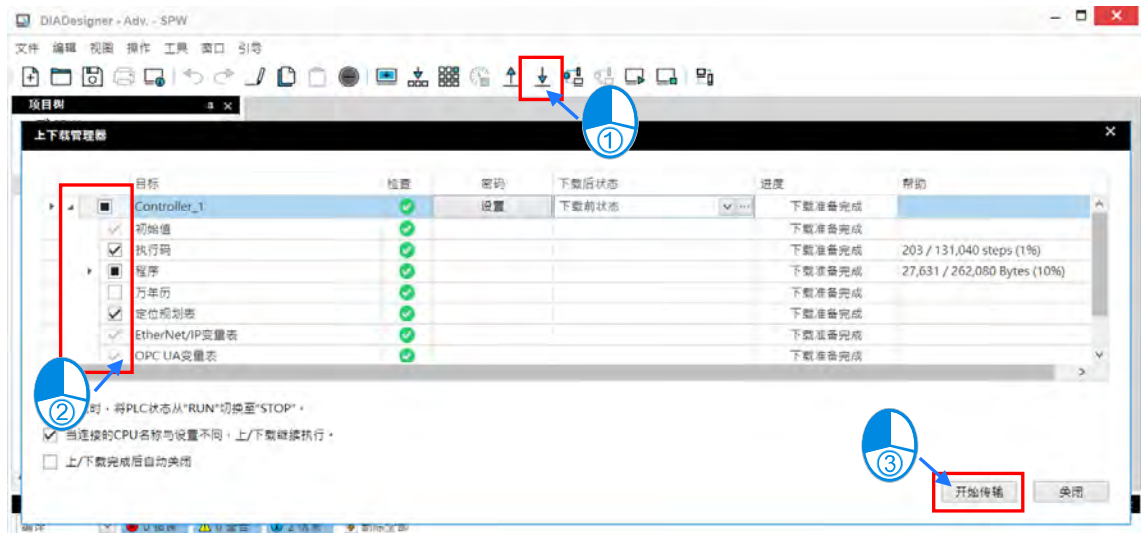
同时可以在画面下方的状态栏看到这部份的设定信息。



### 3.2.2.2 下载项目-硬件配置与程序

在 DIADesigner 环境下，PLC 的硬件配置与程序可以一次下载完成，之前我们已经做过程序的项目编译部份，若用户有变动过程序的话，可以再按一次项目编译的按键来进行程序的检查，当编译成功之后就可以按下工具栏的下载图示  来进行硬件配置与程序的一次性下载。

在上下载管理员勾选要下载的内容，包括程序与配置，勾选完成后，单击开始传输按钮便会开始进行下载。



进度栏会实时显示下载的进度，完成后便可关闭上下载管理员。



最后检查一下模块的 I/O 灯号与现场设备状态，确认整个系统是可以进行系统测试的阶段，即可将主机的切换开关由 STOP→RUN 进行系统测试。

### 3.2.3 程序监视与除错

#### 3.2.3.1 程序监视

当程序运行的时候，用户可以通过监视的方式，来了解系统目前的逻辑控制状态，或是修改部分装置的数值来进行系统的测试，现在我们就来进行程序监视的操作。

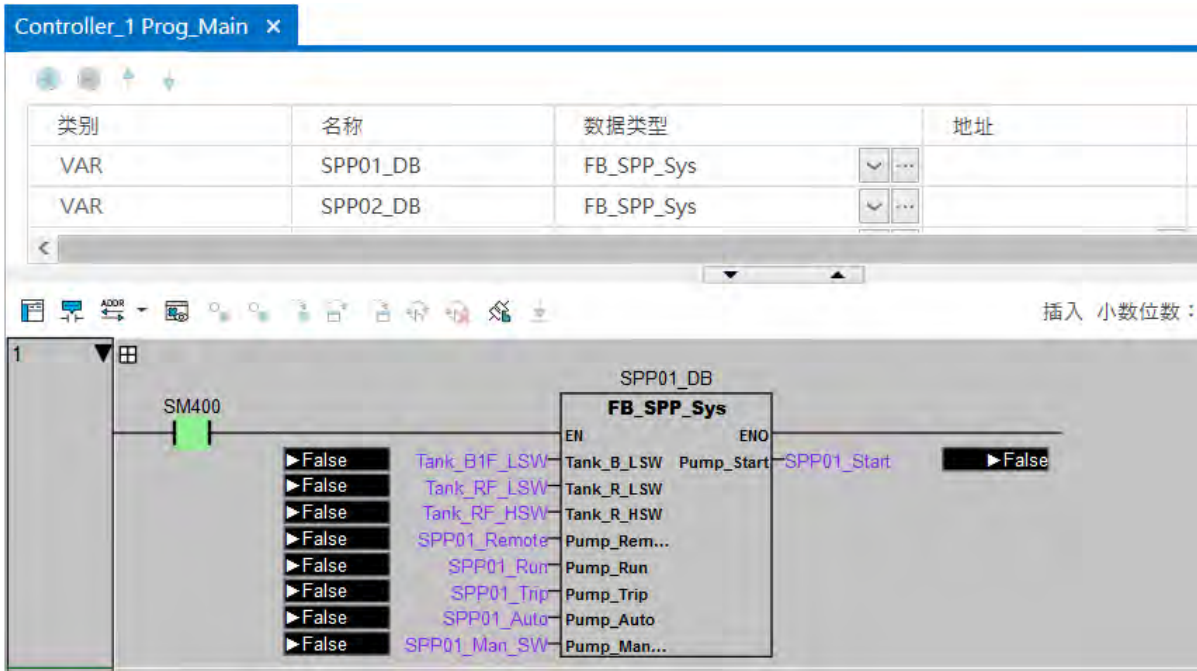
- 由程序内容监视

打开之前我们所编写的主程序「Prog\_Main」，然后按下联机的图示。

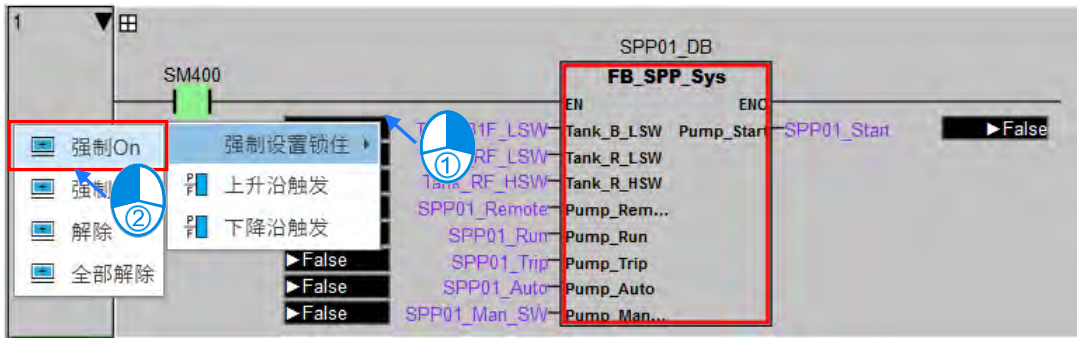


接着画面就会进入监视状态，程序内容除了本身的逻辑程序之外，也包含了所有装置的目前信息。

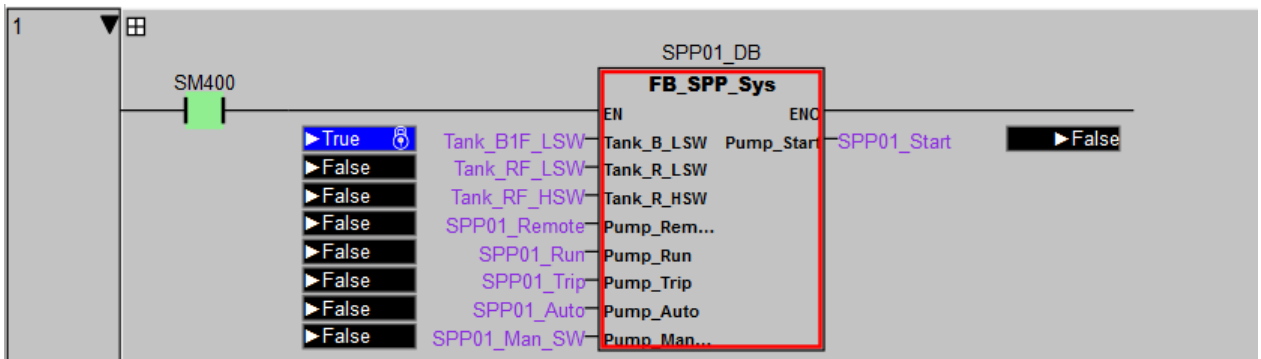
( BOOL 类型会以绿底 ( ON ) 或白底 ( OFF ) 来表示，其它类型会直接显示数字或文字 )



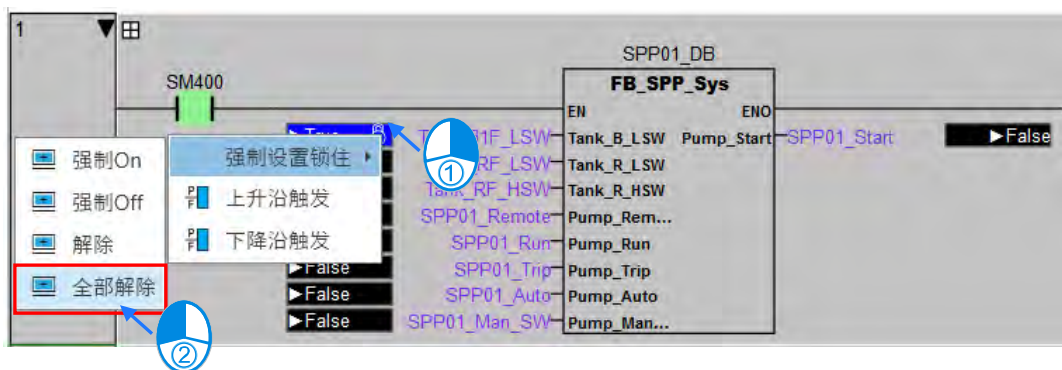
若想要修改装置的内容，可以在想要修改的装置上，使用鼠标右键的功能选项来进行修改，在这里我们想进行修改「Tank\_B1F\_LSW」的装置，要注意的是该装置为对应到实体 I/O 的装置，所以若使用一般的 ON/OFF 修改是无法变动的，因为实体的 I/O 数值会马上覆盖掉我们送出的修改值，所以我们会使用强制 ON/OFF 的操作来修改该装置数值。



装置数值会被修改，同时会出现锁头的标志，来表示该装置为强制的状态。



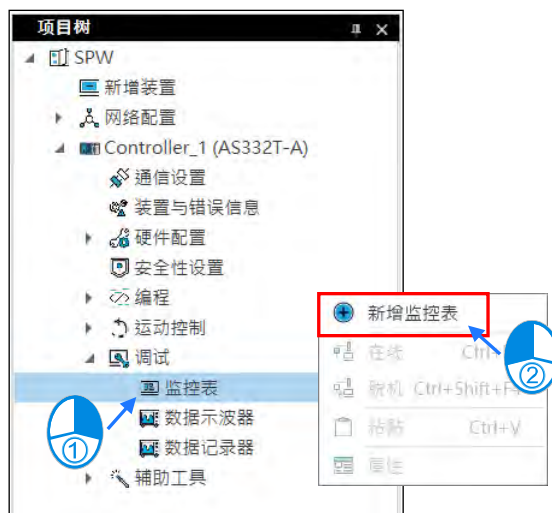
测试完之后要记得取消强制的状态让主机恢复正常。



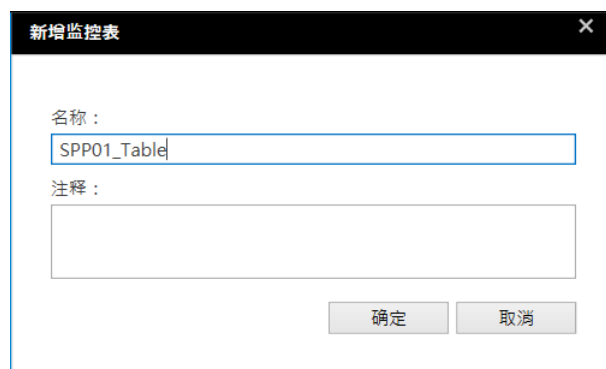
### ● 由装置监控表监视


有的时候在测试逻辑控制时，要修改的寄存器往往会散布在各个程序段落内，直接在程序内寻找监视并修改是很不便的一件事。另外，有的时候修改数值并不是为了程序的除错，而是为了测试外部的装置而提供类似图控的修改数值功能，在这样的情况下，若使用程序监视方式来修改，一方面装置会散落在程序各处不易寻找，另一方面手上必须要有与主机相同的程序才可以。而为了解决这方面的问题，我们可以使用「监控表」的方式进行监控，使用这类的方式来修改装置数值时，甚至不需要项目程序就可以进行监视与修改装置的工作。

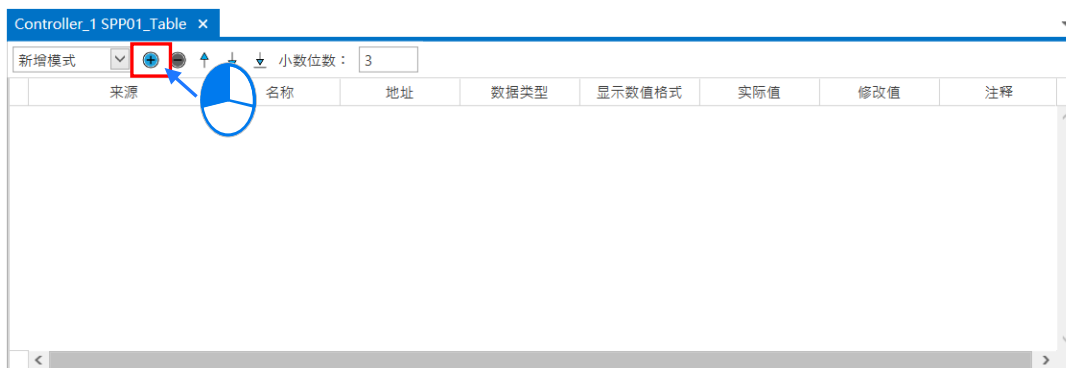
首先我们在左侧的窗口内，找到监控表的文字，并使用鼠标右键的功能选项来新增。



请输入监控表的名称「SPP01\_Table」并按下确定。

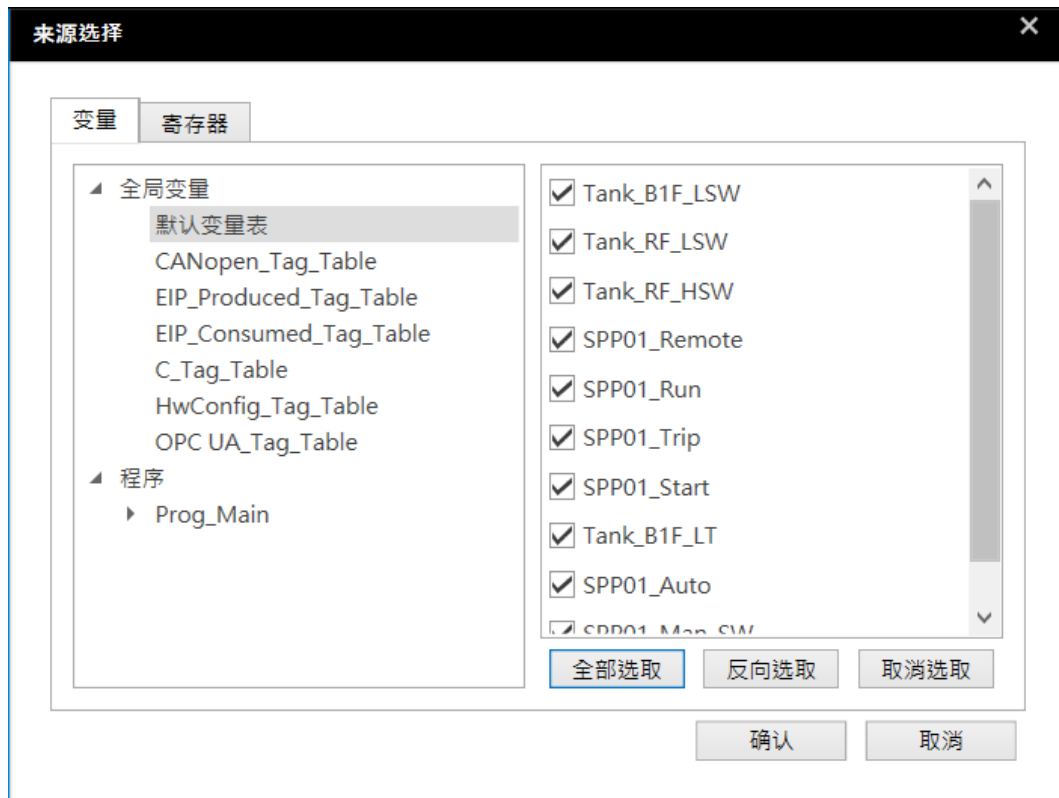


单击  以添加变量或寄存器到监控表中。




单击「全部选取」后再单击「确认」带入变量。





监控表格此时便会出现以下选择的项目。


来源	名称	地址	数据类型	显示数值格式	实际值	修改值	注释
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LSW	X0.0	BOOL			地下水池的液面开关Low...
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL			顶楼水塔的液位开关Low...
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL			顶楼水塔的液位开关Hig...
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Remote	X0.3	BOOL			地下供水泵SPP01 Re...
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Run	X0.4	BOOL			地下供水泵SPP01 Run
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Trip	X0.5	BOOL			地下供水泵SPP01 Trip
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Start	Y0.0	BOOL			地下供水泵SPP01 Start
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LT	D0	REAL	自动		地下水池液位LT
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Auto	M0	BOOL			地下供水泵SPP01 Aut...
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Man_SW	M1	BOOL			地下供水泵SPP01 Ma...

接下来请按下装置监控的按钮 ，本按钮仅针对装置部份进行监视与修改，所以并不需要项目程序的副本即可进行操作。

Controller_1 MT_Table_0									
新增模式									
	来源	名称	地址	数据类型	显示数值格式	实际值	修改值	注释	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LSW	X0.0	BOOL		False		地下水池的液面开关Low...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL		False		顶楼水塔的液位开关Low...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL		False		顶楼水塔的液位开关Hig...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Remote	X0.3	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Re...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Run	X0.4	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Run	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Trip	X0.5	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Trip	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Start	Y0.0	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Start	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LT	D0	REAL	自动	0.000		地下水池液位LT	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Auto	M0	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Aut...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Man_SW	M1	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Ma...	

3 在修改值栏位上对于数值栏位可以直接输入数值后按下 Enter，对于 Bool 值可直接双击鼠标，就可以进行数值的修改，在这里我们修改内部寄存器「SPP01\_Man\_SW」的状态，因为不是对应实体 I/O 的装置，所以直接使用一般的 ON/OFF 即可。

Controller_1 MT_Table_0									
新增模式									
	来源	名称	地址	数据类型	显示数值格式	实际值	修改值	注释	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LSW	X0.0	BOOL		False		地下水池的液面开关Low...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_LSW	X0.1	BOOL		False		顶楼水塔的液位开关Low...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_RF_HSW	X0.2	BOOL		False		顶楼水塔的液位开关Hig...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Remote	X0.3	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Re...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Run	X0.4	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Run	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Trip	X0.5	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Trip	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Start	Y0.0	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Start	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	Tank_B1F_LT	D0	REAL	自动	2.500	2.5	地下水池液位LT	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Auto	M0	BOOL		False		地下供水泵SPP01 Aut...	
<input type="checkbox"/>	默认变量表	SPP01_Man_SW	M1	BOOL		True	True	地下供水泵SPP01 Ma...	

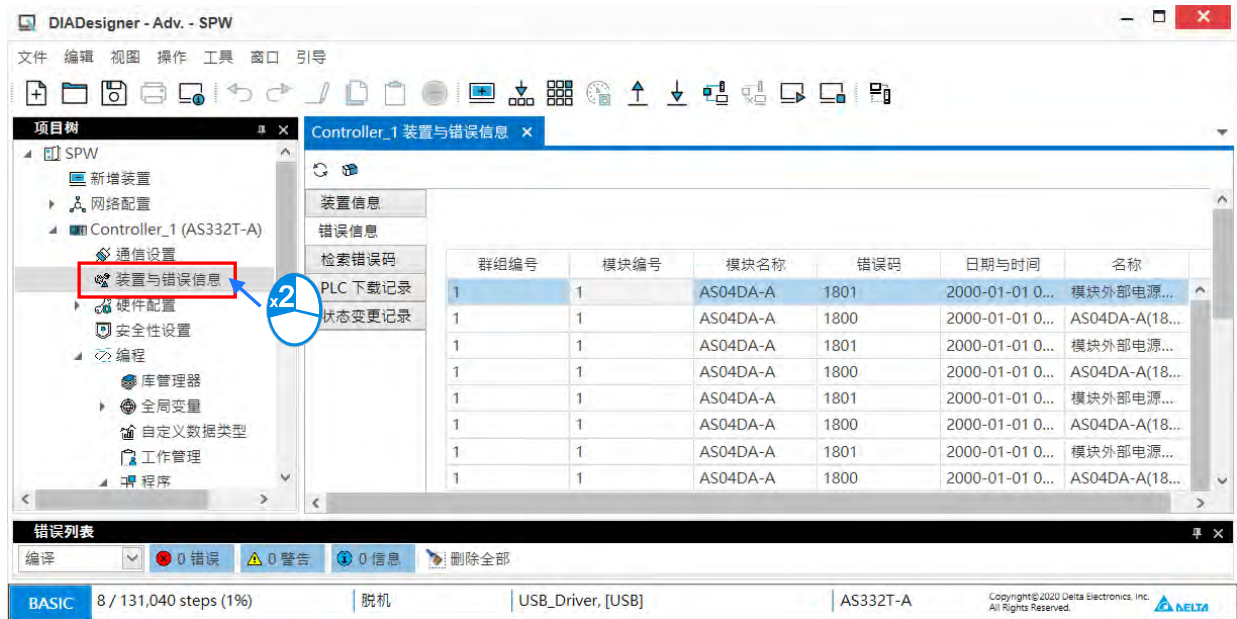
如此就完成了监控表部分的操作，若不需要监控时，则可单击  图标，以离开监控模式然后关闭装置监控表即可。



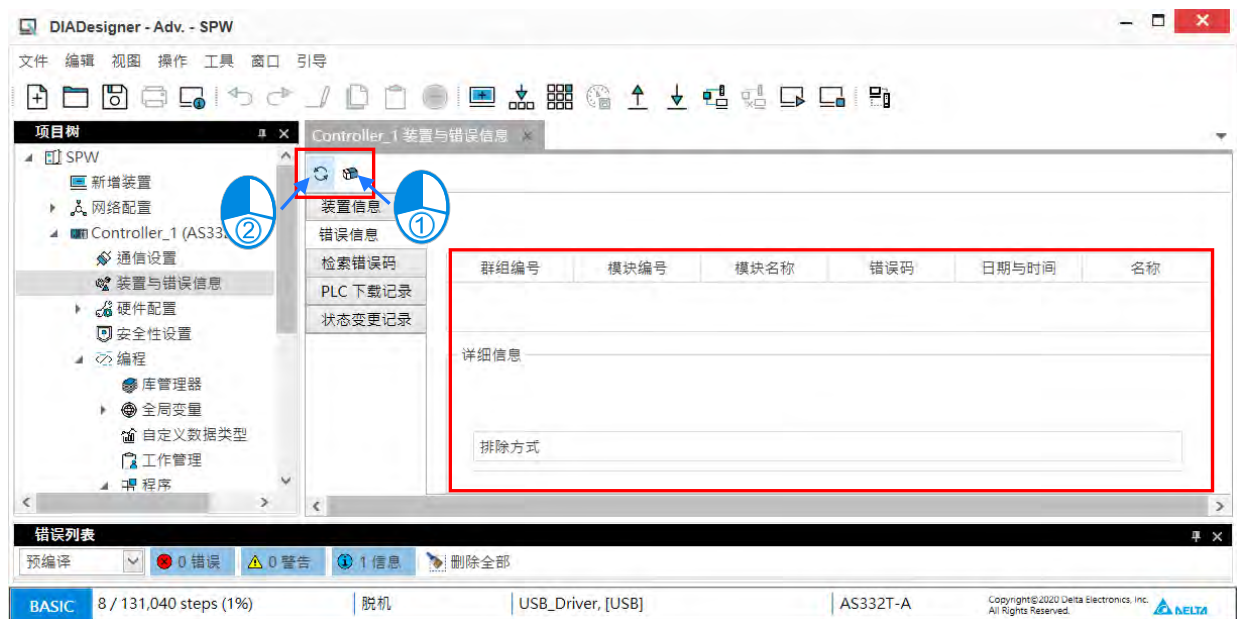
### 3.2.3.2 程序与系统除错

当系统运行的时候，有时会有错误发生，有的错误会导致主机或模块的错误灯号亮起，有的错误并不会引起任何的灯号，后者的错误大都是逻辑性程序错误的情形较多，在这次的范例操作当中，若用户都依照程序来操作的话，则应当不会有发生错误的情形，但为了便于日后的维护，在此假设当发生错误时的排查方式。

双击项目树的装置与错误信息节点，切换到错误信息页签，便可得知所有的错误纪录。



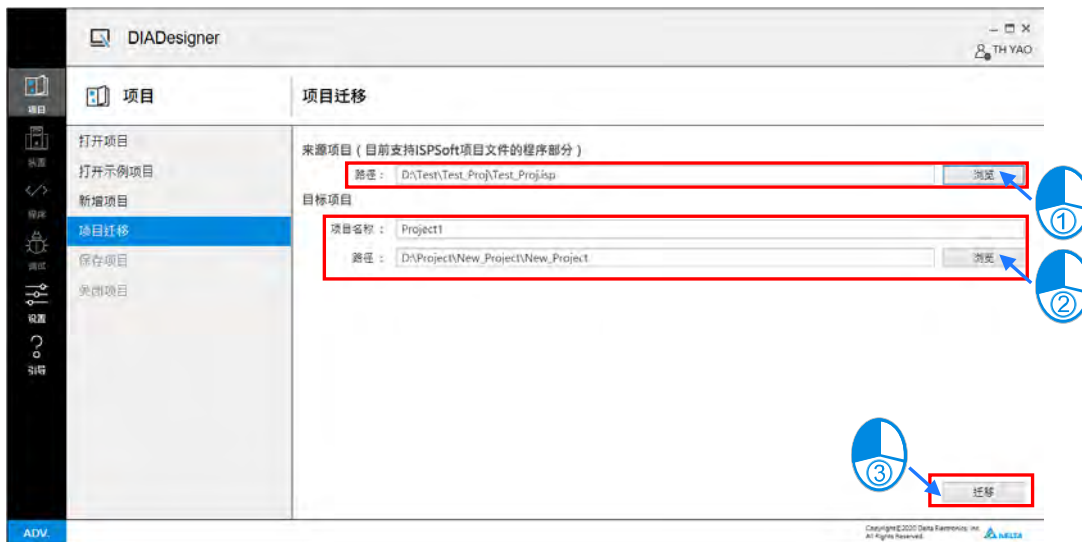
使用者确认完成异常排除后，可单击清除按钮后再单击重新整理按钮，若列表无新增新的错误项目，即可确认将当前的错误已经被排除。



### 3.2.4 既有 ISPSOft 项目转移

若用户欲使用先前 ISPSOft 所建立的项目，可以利用 DIADesigner 的项目转移功能，快速的转文件为 DIADesigner 格式的项目，即可于 DIADesigner 软件环境编辑，便于用户继续使用过去累积的成果。

开启 DIADesigner 后，切换到项目页签，单击项目转移功能，在右侧编辑画面选择既有 ISPSOft 项目的路径，设定新项目的名称与路径，按下转移后，软件便会进行转文件的处理。



完成转档后，便可在 DIADesigner 继续编辑，并保存于新项目路径。

