

PLC-Recorder

用户手册

手册版本: V3.10.0 03/2026

软件版本: V3.10.0

专业数据采集和分析软件

目录

1. 软件概述.....	7
1.1. 功能特点.....	7
1.2. 支持设备或协议.....	8
1.3. 主要参数.....	10
1.4. 安全与提醒.....	10
1.5. 技术支持.....	11
2. 名词和基本概念.....	12
2.1. 名词.....	12
2.2. 基本概念.....	13
2.2.1. 数据类型及长度对照（部分）.....	13
2.2.2. 变量的状态及切换.....	14
2.2.3. 网络 7 层模型.....	15
2.2.4. TCP/IP 协议.....	15
2.2.5. TCP 协议.....	15
2.2.6. 工业以太网.....	15
2.2.7. MQTT.....	17
2.2.8. WebSocket.....	18
3. 安装和运行.....	19
3.1. 需要环境.....	19
3.2. 软件构成.....	19
3.3. 软件安装或升级方法.....	20
3.4. 授权.....	20
3.4.1. 硬件授权.....	21
3.4.2. 授权码（已停止发售）.....	22
4. I/O 管理（配置）.....	23
4.1. 通道操作.....	23
4.1.1. 通道添加.....	23
4.1.2. 通道复制、删除、更改类型.....	24
4.1.3. 通道总体参数.....	24
4.1.4. 变量导出.....	26
4.1.5. 变量导入.....	26
4.1.6. 通道连接参数.....	29
4.1.7. 变量配置.....	29
4.1.8. 字符串变量.....	32
4.1.9. 连接测试.....	33
4.2. 虚拟通道.....	35
4.3. 记录配置.....	36

4.3.1. 存储配置	36
4.3.2. 触发模式	38
4.4. 分组设置	39
4.5. 转发设置	40
4.6. 配置管理	40
4.6.1. 配置新建、保存和打开	41
4.6.2. 通道导入, 导出	41
4.6.3. 配置应用	42
5. 客户端与服务器通信	43
5.1. 客户端相关内容	43
5.2. 服务器相关内容	43
6. 采集	45
6.1. 采集过程	45
6.2. 软件界面的操作	46
6.2.1. 窗口操作	46
6.2.2. 录波窗口置顶	46
6.2.3. 显示左侧区域	46
6.3. 字符串采集	46
6.4. 数据保存	47
6.5. 通道通信状态监控	47
6.6. 仿真	47
6.7. 服务器中的采集状态查看	47
6.8. 启动设置	48
7. 数据转发	50
7.1. MQTT 协议转发	50
7.1.1. 主要参数及更新	50
7.1.2. MQTT 变量更新策略	51
7.2. WebSocket 协议转发	51
7.3. MODBUS-TCP 协议转发	52
7.4. 时间基准 (时基)	54
7.5. 转发服务的启用和停止方法	54
7.6. 转发资源	54
7.7. 服务器中的转发内容	54
7.8. 其他说明	55
8. 显示和分析	56
8.1. 显示区域和功能选项	56
8.2. 变量树和分组树	56
8.3. 增加和删除曲线	57

8.4. 采集值显示.....	57
8.5. 数据点显示.....	58
8.6. 网格线显示.....	58
8.7. 开关量颜色填充显示.....	59
8.8. 点击和滚动.....	59
8.9. 曲线高度的调整.....	60
8.10. Y轴最大最小值.....	60
8.11. 显示格式修改 (选项)	61
9. 工艺功能.....	64
10. 收听模式.....	66
10.1. 通信原理	66
10.1.1. 目标端口	66
10.1.2. 源端口	66
10.2. 模块设置	66
10.2.1. 模块结构.....	67
10.2.2. 头部.....	67
10.2.3. 数据区域.....	67
10.3. PLC-Recorder 侧配置	68
10.3.1. 添加通道.....	68
10.3.2. 总体配置.....	69
10.3.3. 连接配置.....	70
10.3.4. 变量配置.....	71
10.4. 高速采集模式	73
10.5. 带有时间戳的高速采集	74
10.5.1. 总体功能.....	74
10.5.2. 时间戳较准.....	75
10.6. 收听模式配置规则	76
10.7. 各概念间的关系	77
11. 存储管理.....	78
11.1. 存储格式选择	78
11.2. 存储管理	78
12. 快捷键	79
13. 常见问题 (FAQ)	80
13.1. 连接问题	80
13.1.1. 如何确认 PLC 是否可以访问?	80
13.1.2. 连接失败怎么办?	80
13.2. 采集问题	80
13.2.1. 设置了 20ms 的采集周期, 但是实际的周期却是 40ms?.....	80

13.2.2. 能否直接生成.CSV 文件, 这样方便后续用其他软件进行分析?	81
13.3. 系统问题	81
13.3.1. 录波时, 客户端软件的 CPU 负荷占用过大, 甚至卡顿	81
13.3.2. 如何使软件永久获得管理员权限?	81
13.3.3. Windows XP SP2 下的安装方法	81
13.3.4. 自启动时报一些错误	82
13.4. 图形操作	82
13.4.1. 如何测量信号的长度?	82
13.4.2. 如何将数据导入 excel?	82
13.4.3. 如何合并多个波形文件?	82
13.5. 界面显示异常, 界面出现字体显示不完整等问题	82
13.6. 窗口显示大红叉, 怎么办?	83
附录 1 各品牌设备的地址规范	84
1. AMSAMOTION 艾莫迅	84
2. Beckhoff 倍福	85
2.1. 符号地址	85
2.2. 绝对地址	85
2.3. 默认通道参数	85
2.4. 倍福 TwinCat2 通信设置示意	86
2.5. 倍福 TwinCat3 通信设置示意	89
2.6. PLC-Recorder 侧的配置例子	91
2.7. 变量挑选	96
2.8. 倍福通信 ADS 通信的一些经验	96
2.9. 故障代码	97
3. CODESYS	101
3.1. PLC 配置方法 (以汇川 AM 为例):	101
3.2. 离线挑选变量:	106
3.3. 在线变量挑选	107
4. COTRUST 合信	109
5. DELTA 台达	110
5.1. 地址对照表	110
5.2. 默认通道参数	110
6. Keyence 基恩士设备	111
6.1. 地址对照表	111
7. INOVANCE 汇川	112
7.1. AI 系列、AM 系列、AC 系列、EVO 系列	112
7.2. Easy、H3U、H5U、XP 系列	115
8. MITSUBISHI 三菱设备	115

8.1. MC(Binary)、MC(ASCII)协议.....	115
8.2. A1E 协议.....	116
8.3. FxSerialTcp 协议.....	117
8.4. 默认通道参数.....	117
8.5. 三菱 PLC 设置示意.....	117
9. 标准 Modbus-TCP 设备	124
9.1. 通用说明.....	124
9.2. 默认通道参数.....	124
10. Omron 欧姆龙设备	125
10.1. Fins-TCP 协议.....	125
10.2. CIP 协议.....	125
10.3. 默认通道参数	126
11. OPC.....	127
11.1. OPC-DA	127
11.2. 默认通道参数	127
12. Panasonic 松下设备.....	128
12.1. Mewtocol 协议	128
12.2. MC(Binary).....	129
12.3. 默认通道参数	129
13. PUMICON 帕姆齐.....	130
13.1. 说明	130
13.2. 默认通道参数	130
14. 收听模式.....	131
14.1. 默认通道参数	131
15. Rockwell 罗克韦尔 (AB) 设备.....	132
15.1. 地址规范	132
15.2. 默认通道参数	133
16. RunPower 蓝普峰	134
17. Schneider 施耐德.....	135
17.1. Quantum (昆腾)	135
17.2. Premium (奔腾系列)	137
17.3. M580.....	137
18. SIEMENS 西门子设备	138
18.1. 地址规范	138
18.2. 默认通道参数	141
18.3. S7-PLUS 协议.....	142
18.4. 传统 S7 协议访问的其他相关信息.....	144
19. XINJE 信捷.....	152

19.1. XC 系列.....	152
19.2. XD、XL 系列.....	152
19.3. 默认通道参数	153
20. Yaskawa 安川.....	154
20.1. 变量类型对照	154
20.2. 地址规范	154
20.3. 默认通道参数	155
附录 2 变量导出文件格式	156
附录 3 转发信息交互的过程.....	157
附录 4 MQTT 转发电文格式.....	158
1、验证过程.....	158
2、变量订阅.....	161
3、变量更新.....	163
4、备注:	164
附件 5 WebSocket 电文格式	165
1、验证过程.....	165
2、变量订阅.....	167
3、变量更新.....	168
4、备注:	169

1. 软件概述

1.1. 功能特点

欢迎使用 **PLC-Recorder** 软件，该软件用于连续采集 PLC（及其他符合相关协议的设备，比如 Modbus-TCP 协议的仪表设备、采集模块等。为描述方便，后面统称为 PLC）的信息，并可以进行后续的分析。

主要功能和特点：

- ✓ **自带驱动**：不需要安装任何 PLC 厂家软件（倍福除外）。
- ✓ **同步采集**：可以同时对于多个 PLC 进行采集。
- ✓ **控制安全**：本软件仅读取 PLC 内的信息，没有任何写入操作，因此，本软件不会对 PLC 内的数据和信息进行任何修改。
- ✓ **长期稳定**：24 小时连续工作。即使网络中断，也会在网络恢复后，自动恢复录波。在工程师站、HMI 设备上可以和工控软件共存，长期、稳定运行。
- ✓ **变量功能丰富**：变量可以导入，导出，复制，粘贴，装载，卸载，批量生成等，使得变量管理更加便捷。快速筛选使得查找更快捷。字符串变量和数值变量融合，同一处理界面。
- ✓ **小巧玲珑**：软件体积小（不到 100MB）。
- ✓ **强力转发**：可采集的，都可转发。采用各平台兼容的 MQTT 协议、WebSocket 协议、MODBUS-TCP，同时支持 C#、Java、HTML 等客户端。
- ✓ **启停灵活**：支持多种启动和停止模式，包括常见的触发记录、延时停止、自动开关机、自动录波、循环录波等。
- ✓ **过程监控**：可以进行开关量的长度和分布统计，更多功能可以定制。

应用场景（不限于）：

- ✓ 协助 PLC 调试
- ✓ 协助进行 PLC 系统故障分析、偶发故障追踪
- ✓ 工艺数据的记录、生产优化
- ✓ 全员生产维护（TPM）、效能评估（OEE）、质量保证（QA）
- ✓ 重要数据长期存档
- ✓ 设备维护、改进、培训
- ✓ 为其他应用程序提供数据获取的便利。

1.2. 支持设备或协议

大类	设备系列/型号/协议	本软件对应系列/型号/协议
ADVANTECH 研华	ADAM-6 系列模块	Modbus-TCP 标准
AMSAMOTION 艾莫迅	ETH-AMX-FX3U 等带有以太网的系列	三菱 FxSerialTcp
ASL 奥世莱	ASL100 1000 1200 1500 3000	Modbus-TCP 标准
Beckhoff 倍福	TwinCAT2、TwinCAT2 (需要 TwinCAT 环境)	对应系列
CODESYS	V3	V3
	自由 TCP、UDP 协议	收听模式/通用通道
COTRUST 合信	CTH200、CTH300 等带有以太网口的系列	S7-200SMART Modbus-TCP 标准
	CTSC-100、CTSC-200 通过 ETH-PPI、ETH-MPI 等协议转换器	S7-200SMART Modbus-TCP 标准
DELTA 台达	DVP 系列、AS 系列、AH 系列	Modbus-TCP 标准
Keyence 基恩士	MC(Binary)和 MC(ASCII)协议	对应协议
INOVANCE 汇川	AM、AC、EVO 系列	AM
	Easy 系列、H3U、H5U	Modbus-TCP 标准
MITSUBISHI 三菱	MELSEC 系列: MC (Binary)协议、MC(ASCII)协议、A-1E 协议、FxSerialTcp	对应协议
Modbus-TCP 设备	各种数据采集器、仪表等	标准
Omron 欧姆龙	Fins-TCP 协议、CIP 协议	对应协议
OPC	OPC-DA	OPC-DA
Panasonic 松下	Mewtocol 协议、MC (Binary)协议	对应协议
PUMICON 帕姆齐	高速 UDP	对应协议
Radio 收听模式	ABB: AC450 RMC、AC800M、AC80、AC800 PEC	ABB-VIP 协议
	西门子: S7 系列	S7 协议
	西门子: TDC	TDC
	自由通信协议 (各品牌 PLC)	通用
Rockwell 罗克韦尔(AB)	ControlLogix5000、Micro800	对应系列
RunPower 蓝普峰	RPC2000 系列	Modbus-TCP 标准
Schneider 施耐德	施耐德 PLC: 昆腾系列、奔腾系列、M 系列 PLC	施耐德 Modbus-TCP 标准
SIEMENS 西门子	S7-200、S7-200SMART、S7-1200、S7-1500、S7-300、S7-400、WinAC、TIA Portal	对应系列
	PPI、MPI 通过 ETH-PPI、ETH-MPI 等协议转换器	对应系列或 Modbus-TCP 标准
	LOGO!	S7-200SMART
	840D 及 840Dsl	S7-300
	传动直连	传动

	S7-PLCSIM*1)	所仿真的 PLC 系列
	S7-PLCSIM Advanced	S7-1500
XINJE 信捷	XC、XD、XL 系列	对应系列
Yaskawa 安川	各系列	MemobusTcp

说明

- ✓ 本软件仅支持以太网通信。
- ✓ 如果没有找到想要通信的设备类型，可以查看该设备支持的通信协议，并选择符合该协议的设备类型进行通信尝试。比如：基恩士的设备如果支持 EtherNet/IP™，则可以用 AB 的设备类型进行尝试。
- ✓ 大部分的 PLC 都支持 Modbus-TCP 协议，因此，也可以作为一种替代访问方式。

*1): S7-PLCSIM 需要利用 NetToPLCsim 进行协议转换，[实施步骤请参考文献](#)。

1.3. 主要参数

- ✓ 时间单位：精确到 10 微秒(μs)
- ✓ 同时采集的变量数量：40-无限^{*1)}
- ✓ 同时采集的通道数量：1-32^{*1)}
- ✓ 连续记录时长 (小时)：2-无限^{*1)}
- ✓ 转发功能：同时服务的客户端数量：0-4 个^{*1)}

说明

*1)：与授权类型有关

1.4. 安全与提醒

- ! 在开始记录时，本软件与 PLC 建立通信连接，因此，用户需要确认该操作不会导致 PLC 的通信资源用到极限而给正常的控制通信带来危害。
- ! 在通信速率有限，或者节点较多，或者极其繁忙的网络里，如果本软件的采集速度过快，会抢占资源而导致其他站点的通信受到影响，如果发现这种现象，请降低采样的速度。
- ! 本手册的内容可能与实际界面和功能有出入，望谅解。
- ! 除非指定的 PLC，本软件不会发生任何其他通信。如果发现广告、其他链接等异常行为，可能威胁控制网络的安全，请从正式渠道获取本软件。
- ! 为了降低数据丢失的风险，强烈建议将数据文件存储间隔设置在 2 小时以内。
- ! 本公司不对软件使用过程中发生的损失负责。
- ! 如果遇本软件功能范围内的问题：请查看本手册，如果无法解决，请到官网查看软件是否已经升级，并尝试最新版软件。如果依然无法解决问题，请通过官方社区反映，或发邮件给下面的支持邮箱 (service@HiddenMap.cn 附带：问题描述故障信息文件、出问题时的波形文件)，核实后，您将获得奖励 (具体政策以官方解释为准)。

1.5. 技术支持

官 网: www.HiddenMap.cn 提供下载、升级、购买、技术支持等完整服务。

技术交流: 社区见官网

感谢群友的大力协助:

Jun (932507362)、JingshengMao (422302625)、昆山-似水流年 (767368092)、星空 (414552306)、Paul (1246384221)、信念 (1838701584)、NULL (136044669)、37 嘸い凍結嫒 (543491567)、浪迹天涯 (516736044)、GangLiu (多伦多)、陈中、海马 (3357161997)、大成 (852491929)、菜鸟 (2479001519)、吕工 (Wheelv)、凯 (754327177)、Chester (1831684680) 等等。

版权所有 (All rights reserved):

上海隐图智能科技有限公司
Shanghai Hidden Map Intelligent Technology Co., Ltd.
2019



Email: service@HiddenMap.cn

Web: www.HiddenMap.cn

2. 名词和基本概念

2.1. 名词

名词	含义
通道	每个待采集的设备称为一个通道
变量	每个需要采集的数据称为一个变量，变量包括名称、起始地址、数据类型、所属通道、显示格式等一系列内容。 变量是本软件的核心元素，并用于后续的很多分析功能，变量类型和编号结合起来定位变量，允许名称重复。
项目文件	独立的软件配置、通道配置、变量配置的保存容器，纯文本格式。
数据文件	带有项目文件内容及历史数据的二进制文件，扩展名为“.ihm”。
采集周期	变量的轮询周期。
虚拟通道	对于其他通道变量进行二次处理的通道
采集	软件与通道建立通信，获取数据
录波	在客户端上查看实时波形。也是本软件功能的统称。
记录	将数据存储到磁盘（数据文件等）

2.2. 基本概念

2.2.1. 数据类型及长度对照（部分）

本软件支持类型	长度	控制器数据类型 (IEC61131-3)
bool (开关量)	1 位	BOOL
Byte	1 字节	BYTE
SByte		SINT
Char (ASCII 字符)		CHAR
WChar (扩展字符)	2 字节, 单字	WCHAR
short (Int16)		INT
ushort (UInt16)		WORD, UINT
int (Int32)	4 字节, 双字	DINT
uint (UInt32)		DWORD, UDINT
Float (real)		REAL
long (Int64)	8 字节	LINT
ulong (UInt64)		LWORD, ULINT
Double		LREAL
String	变长	STRING
WString (扩展字符串)	变长	WSTRING

说明

*各 PLC 变量类型的英文名称基本一致，中文名称可能不同。

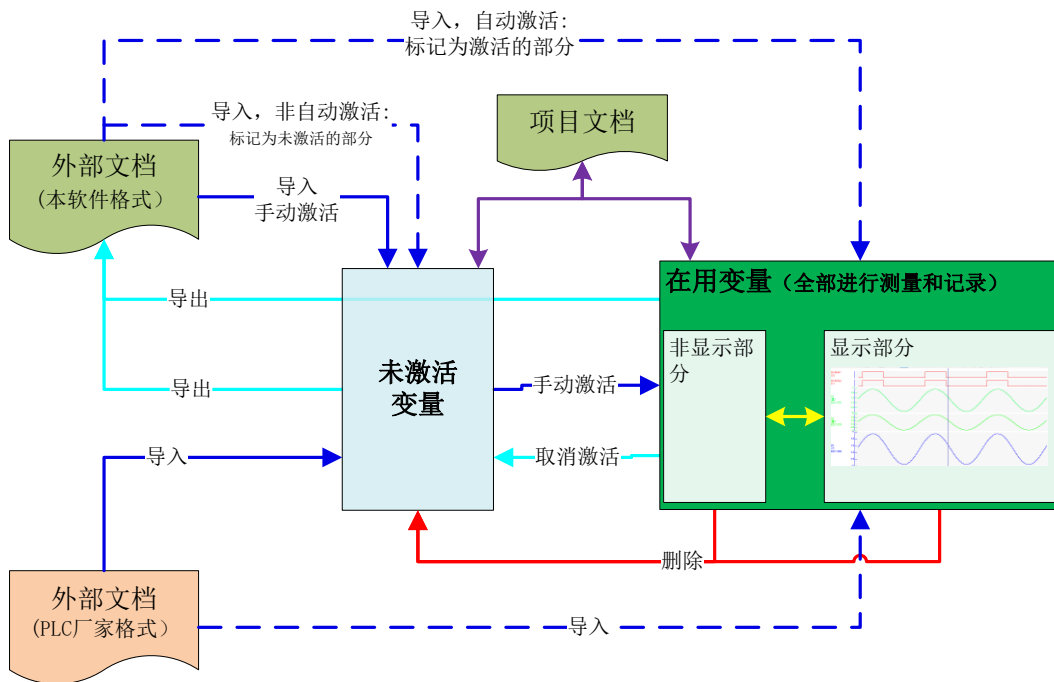
2.2.2. 变量的状态及切换

本软件内部管理的变量可以导出到.csv 文件，用于保存和批量处理。也可以再导入软件。这个文件遵循 PLC-Recorder 的内部格式 (见附录 2)，以免导入出错。

也可以在变量配置界面通过复制，粘贴操作，与 Excel、Word 等各种文字、表格软件进行交互。

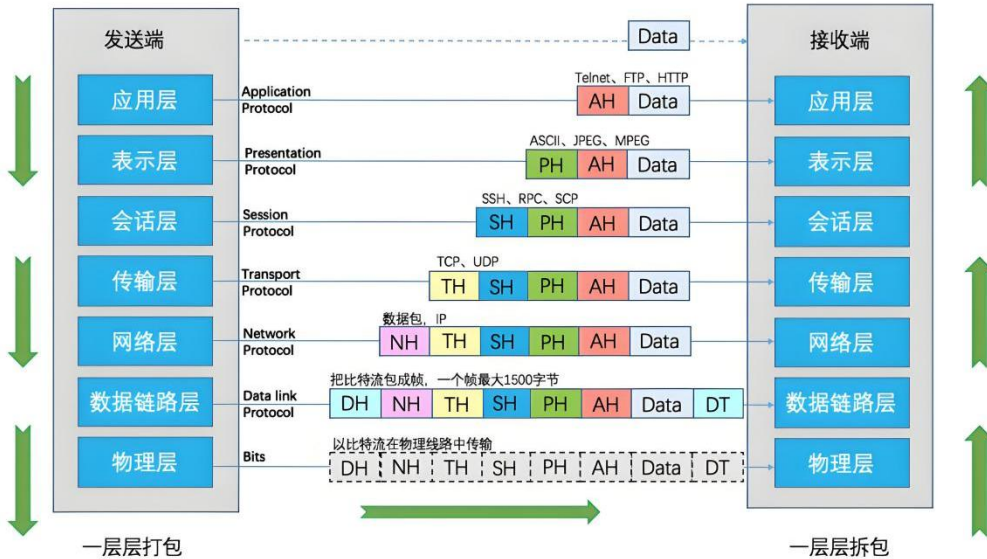
本软件可以导入部分 PLC 厂家编程软件符号表的导出结果。

在软件内部，变量可能是未使用的 (未激活)，保存在未装载列表内。也可能是处于使用状态 (激活)，分为显示部分和不显示部分，都将进行采集。变量状态及转换方法见下图。



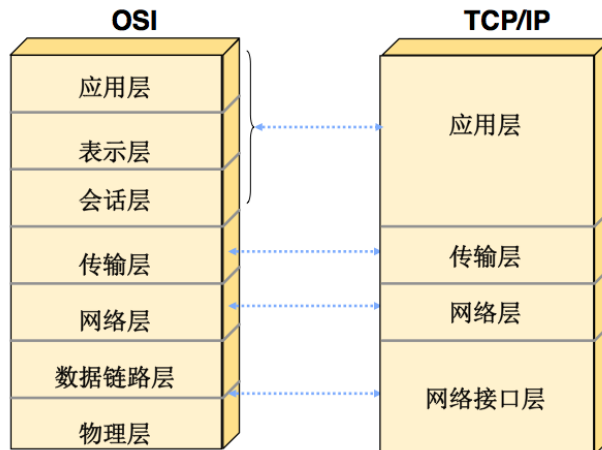
2.2.3. 网络 7 层模型

七层模型，亦称 OSI (Open System Interconnection)。参考模型是国际标准化组织 (ISO) 制定的一个用于计算机或通信系统间互联的标准体系，一般称为 OSI 参考模型或七层模型。



2.2.4. TCP/IP 协议

TCP/IP 协议 (传输控制协议/互联网协议) 不是简单的一个协议，而是一组特别的协议，包括：TCP, IP, UDP, ARP 等，这些被称为子协议。在这些协议中，最重要、最著名的就是 TCP (传输层的传输控制协议) 和 IP。因此，大部分网络管理员称整个协议族为 “TCP/IP”。



2.2.5. TCP 协议

传输控制协议 (TCP, Transmission Control Protocol) 是一种面向连接的、**可靠的**、基于字节的传输层通信协议，由 IETF 的 RFC 793 定义。

2.2.6. 工业以太网

各种工业以太网的区别其实就是协议的区别，其中最主要的还是应用层协议的区别。都是以太网通信，只是每个公司的叫法不一样，西门子用 Profinet、AB 用 Ethernet/IP、施耐德的

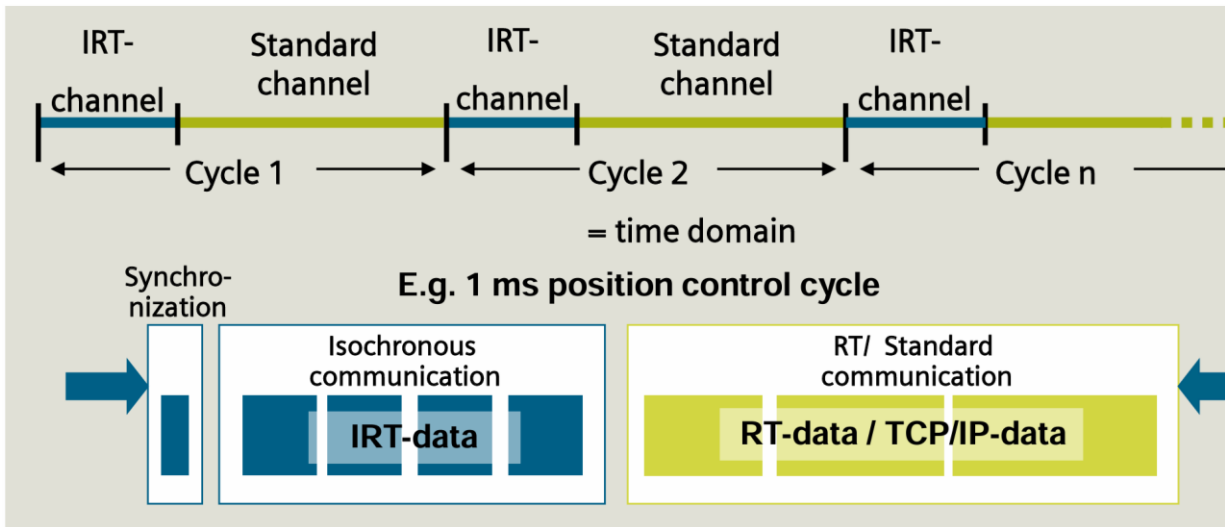
Modbus-TCP。

2.2.6.1. Profinet 协议

Profinet 由 PROFIBUS 国际组织 (PROFIBUS International, PI) 推出, 是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。

定义了以下三种的通信协议:

- ✓ TCP/IP 是针对 Profinet CBA 及工厂调试用, 其反应时间约为 100ms。
- ✓ RT (实时) 通信协定是针对 Profinet CBA 及 Profinet IO 的应用, 其反应时间小于 10ms。
- ✓ IRT (等时实时) 通信协定是针对驱动系统的 Profinet IO 通信, 其反应时间小于 1ms。



PN 控制器和 PN 设备的分片处理机制

2.2.6.2. Modbus-TCP

Modbus-TCP 是简单的、中立厂商的用于管理和控制自动化设备的 Modbus 系列通信协议的派生产品, 显而易见, 它覆盖了使用 TCP/IP 协议的 “Intranet” 和 “Internet” 环境中 Modbus 报文的用途。协议的最通用用途是为诸如 PLC’ s, I/O 模块, 以及连接其它简单域总线或 I/O 模块的网关服务的 Modbus-TCP 使 Modbus-RTU 协议运行于以太网, Modbus-TCP 使用 TCP/IP 和以太网在站点间传送 Modbus 报文, Modbus-TCP 结合了以太网物理网络和网络标准 TCP/IP 以及以 Modbus 作为应用协议标准的数据表示方法。Modbus-TCP 通信报文被封装于以太网 TCP/IP 数据包中。与传统的串口方式, Modbus-TCP 插入一个标准的 Modbus 报文到 TCP 报文中, 不再带有数据校验和地址。

2.2.6.3. CIP 协议

控制及信息协议(CIP)是一种为工业应用开发的应用层协议, 被 DeviceNet、ControlNet、EtherNet / IP 等 3 种网络所采用, 因此这 3 种网络相应地统称为 CIP 网络。

2.2.6.4. Ethernet/IP

EtherNet / IP 采用和 Devicenet 以及 ControlNet 相同的应用层协议 CIP(Control and Information Protocol), 因此, 它们使用相同的对象库和一致的行业规范, 具有较好的一致性。EtherNet / IP 采用标准的 Ethernet 和 TCP / IP 技术来传送 CIP 通信包, 这样, 通用且开放的应用层协议 CIP 加上已经被广泛使用的 Ethernet 和 TCP / IP 协议, 就构成 Ethernet / IP 协议的体系结构。

EtherNet / IP 在网络层和传输层采用标准的 TCP / IP 技术。对于面向控制的实时 I / O 数据, 采用 UDP / IP 协议来传送, 而对于显式信息(如组态、参数设置和诊断等)则采用 TCP / IP 来传送。过程监控层流通的数据基本是显式信息, 采用 TCP / IP 来传送, 其优先级较低。而将来采用工业以太网 Ethernet / IP 协议的现场设备层, 流通的数据基本是实时 I / O 数据, 采用 UDP / IP 协议来传送, 其优先级较高。

2.2.6.5. EtherCAT

EtherCAT (以太网控制自动化技术) 是一个开放架构, 以以太网为基础的现场总线系统, 其名称的 CAT 为控制自动化技术 (Control Automation Technology) 字首的缩写。EtherCAT 是确定性的工业以太网, 最早是由德国的 Beckhoff 公司研发。

自动化对通信一般会要求较短的更新时间 (或称为周期时间)、同步时的通信抖动量低, 而且硬件的成本要低, EtherCAT 开发的目的是让以太网可以运用在自动化应用中。

2.2.7. MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport, 消息队列遥测传输协议), 是一种基于发布/订阅 (publish/subscribe) 模式的"轻量级"通信协议, 该协议构建于 TCP/IP 协议上, 由 IBM 在 1999 年发布。MQTT 最大优点在于, 可以以极少的代码和有限的带宽, 为连接远程设备提供实时可靠的消息服务。作为一种低开销、低带宽占用的即时通信协议, 使其在物联网、小型设备、移动应用等方面有较广泛的应用。

MQTT 是一个基于客户端-服务器的消息发布/订阅传输协议。MQTT 协议是轻量、简单、开放和易于实现的, 这些特点使它适用范围非常广泛。在很多情况下, 包括受限的环境中, 如: 机器与机器 (M2M) 通信和物联网 (IoT)。其在, 通过卫星链路通信传感器、偶尔拨号的医疗设备、智能家居、及一些小型化设备中已广泛使用。

实现 MQTT 协议需要客户端和服务端通信完成, 在通信过程中, MQTT 协议中有三种身份: 发布者 (Publish)、代理 (Broker) (服务器)、订阅者 (Subscribe)。其中, 消息的发布者和订阅者都是客户端, 消息代理是服务器, 消息发布者可以同时是订阅者。

MQTT 传输的消息分为: 主题 (Topic) 和负载 (payload) 两部分:

(1) Topic, 可以理解为消息的类型, 订阅者订阅 (Subscribe) 后, 就会收到该主题的消息内容 (payload);

(2) payload, 可以理解为消息的内容, 是指订阅者具体要使用的内容。

2.2.8. WebSocket

WebSocket 是一种在单个 TCP 连接上进行全双工通信的协议。WebSocket 通信协议于 2011 年被 IETF 定为标准 RFC 6455, 并由 RFC7936 补充规范。WebSocket API 也被 W3C 定为标准。

WebSocket 使得客户端和服务端之间的数据交换变得更加简单, 允许服务端主动向客户端推送数据。在 WebSocket API 中, 浏览器和服务器只需要完成一次握手, 两者之间就直接可以创建持久性的连接, 并进行双向数据传输。

优点:

- ✓ 较少的控制开销。在连接创建后, 服务器和客户端之间交换数据时, 用于协议控制的数据包头部相对较小。在不包含扩展的情况下, 对于服务器到客户端的内容, 此头部大小只有 2 至 10 字节 (和数据包长度有关); 对于客户端到服务器的内容, 此头部还需要加上额外的 4 字节的掩码。相对于 HTTP 请求每次都要携带完整的头部, 此项开销显著减少了。
- ✓ 更强的实时性。由于协议是全双工的, 所以服务器可以随时主动给客户端下发数据。相对于 HTTP 请求需要等待客户端发起请求服务端才能响应, 延迟明显更少; 即使是和 Comet 等类似的长轮询比较, 其也能在短时间内更多次地传递数据。
- ✓ 保持连接状态。与 HTTP 不同的是, Websocket 需要先创建连接, 这就使得其成为一种有状态的协议, 之后通信时可以省略部分状态信息。而 HTTP 请求可能需要在每个请求都携带状态信息 (如身份认证等)。
- ✓ 更好的二进制支持。Websocket 定义了二进制帧, 相对 HTTP, 可以更轻松地处理二进制内容。
- ✓ 可以支持扩展。Websocket 定义了扩展, 用户可以扩展协议、实现部分自定义的子协议。如部分浏览器支持压缩等。
- ✓ 更好的压缩效果。相对于 HTTP 压缩, Websocket 在适当的扩展支持下, 可以沿用之前内容的上下文, 在传递类似的数据时, 可以显著地提高压缩率。

3. 安装和运行

3.1. 需要环境

本软件基于.net 4.0 框架。

支持操作系统: Windows XP SP2 及以上系统 (含 Windows Server), 32 和 64 位都可以运行。
([Windows XP SP2 下的安装方法见 FAQ](#))

必要软件:

- ✓ XP 系统: 需要安装.net 4.0 (有时候需要事先安装 WIC 软件, 才能安装.net4.0, 这些软件都在支撑软件目录中)。
- ✓ 其他系统, 请安装或启用.net 功能。

3.2. 软件构成

系统由以下几个部分构成:

1、Setup.exe:

首次设置程序。

2、PLCRecorder.exe:

本软件的客户端 (后简称为客户端), 主要功能:

- ✓ 通道、采集等配置及管理。
- ✓ 采集状态的在线监视和控制。

3、Ana.exe:

离线数据的分析软件。

4、ihmDA.exe:

本软件的采集服务器 (后简称为服务器), 主要功能:

- ✓ 与各设备通信, 进行数据采集、存储、转发。
- ✓ 授权软件、历史文件管理软件的调度和通信。
- ✓ 工艺模块的调度与通信。

5、ihmAuthorManager.exe:

软件授权的管理。

6、ihmFileManage.exe:

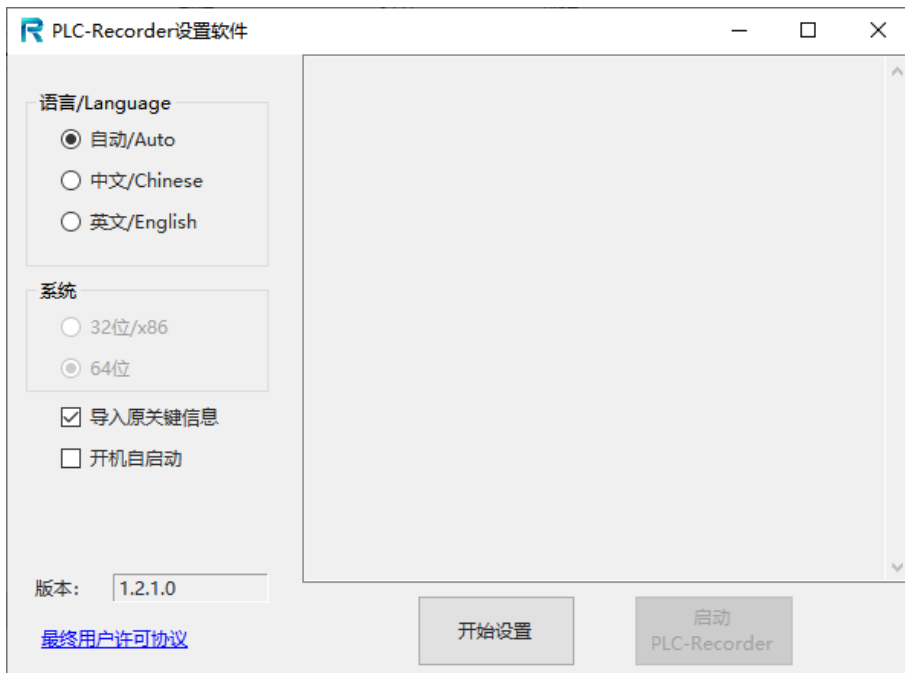
历史文件和磁盘空间管理。

7、ProcessStable.exe

工艺模块，此处为过程稳定性监控。

3.3. 软件安装或升级方法

- 1、如果旧版本软件正在采集，请停止采集。
- 2、退出旧版本软件：确保保存旧版本配置。
- 3、将新版本软件解压到 Windows 专用目录之外的目录（由于文件结构不同，不建议覆盖原版本）。
- 4、运行目录中的 Setup 程序，点击“开始设置”按钮后，将完成以下工作：



- ✓ 进行语言选择
- ✓ 新版本软件的注册、版本选择
- ✓ 在桌面、软件目录里进行快捷方式的更新或者创建
- ✓ 原版本软件的终止
- ✓ 开机自启动设置
- ✓ I/O 配置、授权码迁移等工作。

说明

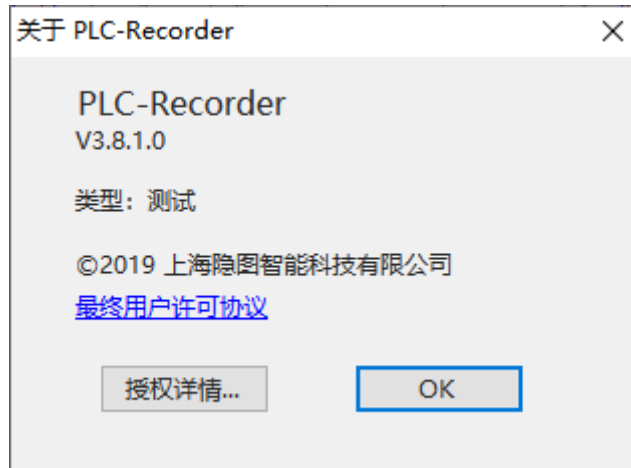
需要管理员权限，如果出现了权限提示窗口，请允许运行。

- 5、通过桌面或者软件目录里的 PLC-Recorder 快捷方式启动软件。

3.4. 授权

如果已经授权，在“关于”页面里会显示出来并区分授权类别，通过“授权详情”按钮，可以唤

醒授权软件界面，查看详细授权信息：



3.4.1. 硬件授权

授权软件会实时检测授权的变化，并通知服务器和客户端，如果授权不足，可能终止采集，因此，在采集过程中，请不要拔出 USBKEY。

USBKEY 在刚插入电脑时，指示灯将亮起。

对于正式授权，会在关于页面里显示授权制作日期、最终用户、USBKEY 的序列号等信息。

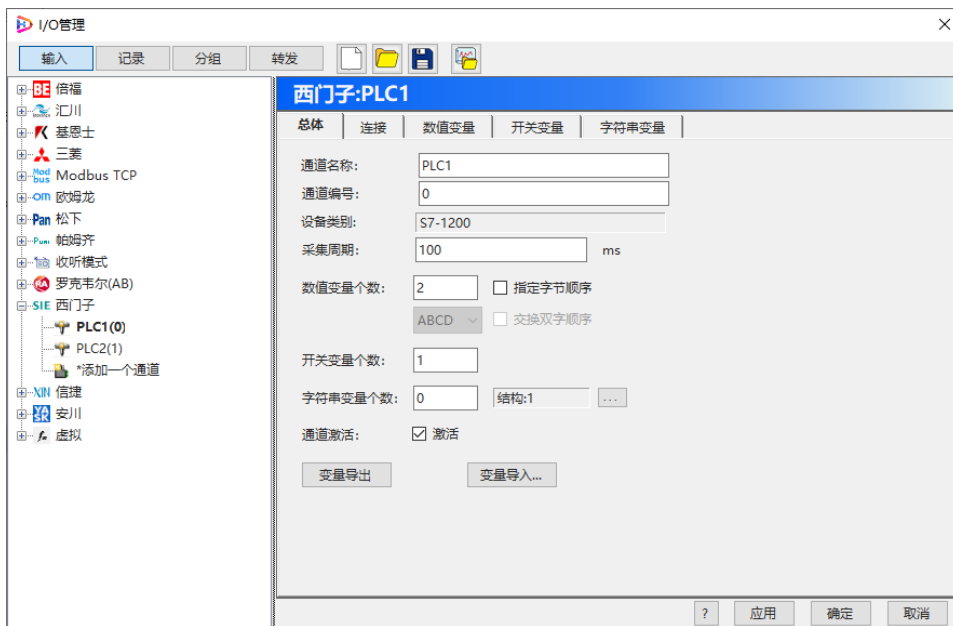
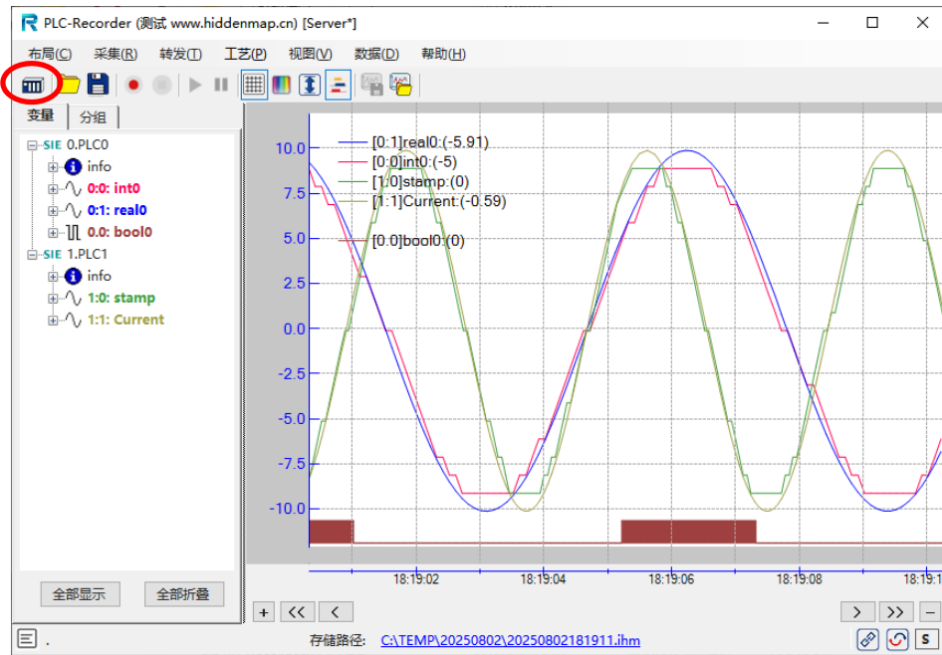
最终用户信息不正确的，将影响质保。

3.4.2. 授权码（已停止发售）

申请码与电脑关键硬件的序列号相关，更改部分硬件后，可以重新申请授权。

授权码仅进行个人授权，运行时，会在软件名称上区别显示。请勿将个人授权用于商业目的。

4. I/O 管理 (配置)

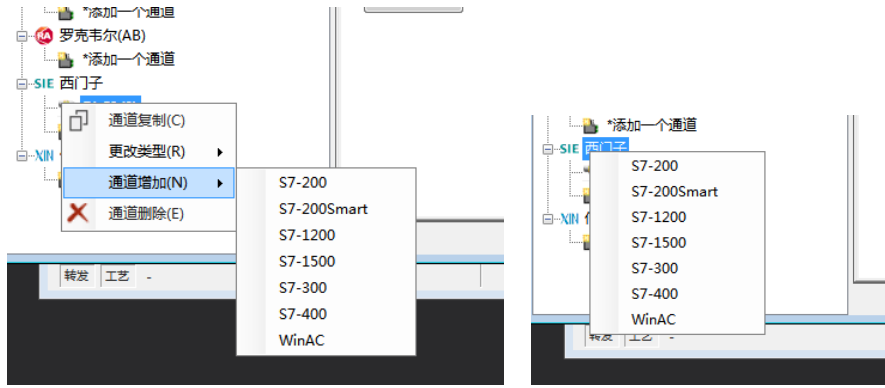


4.1. 通道操作

点击 I/O 管理界面顶部的“输入”按钮，可以进入通道和变量的配置界面。

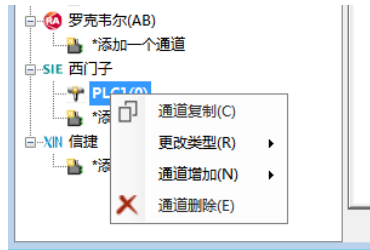
4.1.1. 通道添加

在通道树的对应设备类型里点击右键，会弹出添加的菜单，可选择子设备类型，也可以左键点击“添加一个通道”按钮来进行操作。



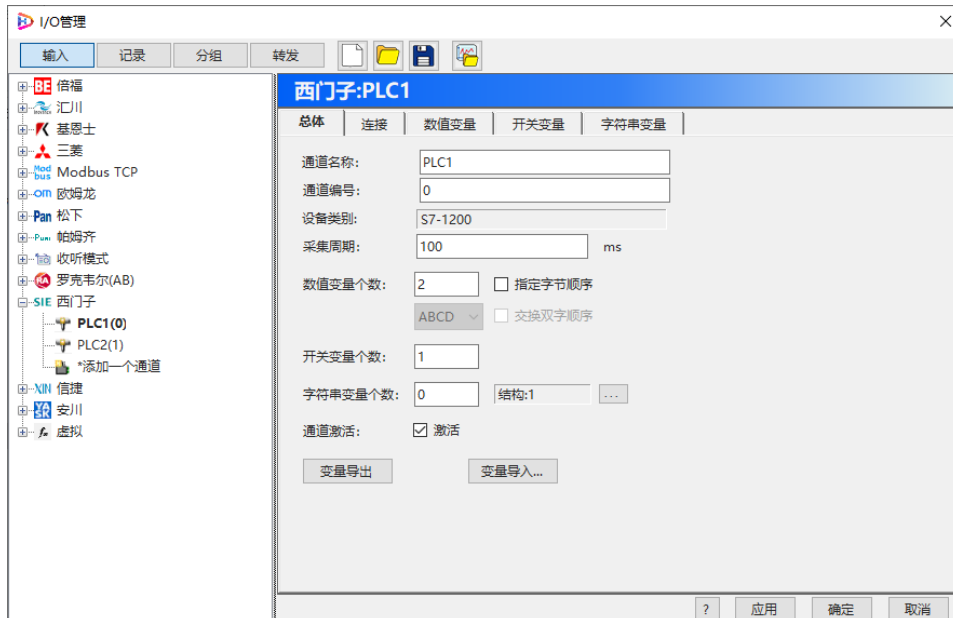
4.1.2. 通道复制、删除、更改类型

在一个已经添加的通道上右键点击，可以弹出通道操作的菜单，进行复制、类型修改、增加、删除等操作。



4.1.3. 通道总体参数

选择一个已经添加的通道后，在右侧会展示出该通道相关的所有信息，包括总体信息、连接信息、三类变量的信息。



- ✓ 通道名称：为通道选择一个名称，允许重名。
- ✓ 通道编号：

可以为通道选择一个不重复的编号 (非负整数), 可以方便多个设备的管理。通道编号、变量编号和变量大量一起构成变量的唯一索引, 因此, 建议谨慎规划通道的编号。

在通道树及主界面里, 将按照通道编号从小到大排序。

✓ 采集周期:

每次采集, 都将对于所有的变量进行一次查询。每次采集耗时因通信协议、设备运行速度、网络速度、网络繁忙程度、变量的多少而不同。

如果采集周期大于采集耗时, 软件在采集完成后, 将进行等待, 以便实现等周期的采集。

如果采集周期设置过小, 短于采集耗时, 在采集完成后, 将立即进行下一次采集。采集周期最小值为 8ms; 对于高速采集, 则不进行限制。采集周期最大无限制, 但是建议在 1 分钟以内 (主要考虑人的感受)。

如果 Windows 系统的时钟分辨率无法满足精度要求, 在开始采集时, 会自动调整采集周期, 原则如下:

- 1) 仅对于小于 20ms 的采集周期进行调整。
- 2) 仅调大采集周期, 且不会大于 20ms。
- 3) 仅针对主动采集模式的通道, 收听模式通道不会调整。

对于收听模式下的高速采集, 采集周期将以实际接收的电文周期为准, 可能短于设定的采集周期。

说明

由于被采集设备的内部扫描周期一般短于本软件的实际采集周期, 因此, 本软件可能无法捕获快速的信号变化。

✓ 三类变量的个数:

用于确定需要在后续子页面里配置的变量个数。修改该数据后, 子页面里的变量数目会相应增删, 因此, 需要谨慎减少该数值。

每种变量的个数建议不超过 3000。

每个通道的总变量个数不超过 65535。

每类变量的附加选项可以根据需要修改, 如果不确定, 可以按照默认值即可。

✓ 指定格式:

对于多字节变量, 如果采集值与 PLC 内的值不一致, 在排除地址错误后, 则可能是字节顺序有关, 可以尝试指定格式。

总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量
通道名称:	PLC1			
通道编号:	0			
设备类别:	S7-1200			
采集周期:	100			ms
数值变量个数:	2	<input type="checkbox"/> 指定字节顺序		
	ABCD	<input type="checkbox"/> 交换双字顺序		
开关变量个数:	1			
字符串变量个数:	0	结构:1	...	
通道激活:	<input checked="" type="checkbox"/> 激活			
变量导出		变量导入...		

- ✓ 激活: 是否投入采集的选项。如果不激活, 该通道的所有变量都将不投入下次采集。
- ✓ 变量导入导出请参考后续章节。

4.1.4. 变量导出

选择一个通道, 点击“变量导出”按钮, 就可以将这些通道的所有变量导出成.csv 格式或者.xlsx 格式的文件, 并可以通过 EXCEL 等软件进行编辑, 再次导入。

导出文件格式见[附录 2](#)。

4.1.5. 变量导入

选择通道, 点击“变量导入”按钮, 将进入变量导入的对话框, 为该通道导入变量。

窗口左上角显示本通道的信息。

本软件格式:

用于导入符合**本软件格式**的变量列表，以.csv 或.xlsx 为扩展名。

变量导入时以“大类编号”为变量是否重复的依据。变量分成 3 个大类（数值型 N (“Int16”、“UInt16”、“Int32”、“UInt32”、“Int64”、“UInt64”、“Float”、“Double”、“Word”、“Byte”)、开关型 B (“Bool”) 和文本型 S (“String”)），从 0 开始，分别编号，因此需要在变量编号前加类型符号进行区分。比如：第 3 个开关量的大类编号为：B2。导入后，会对变量大类编号进行排序，然后重新按照顺序编号。因此，为确保导入的变量顺序及编号不改变，请确保编号从 0 开始，且连续。

变量名称和地址等允许重复。

对于.xlsx 文件，软件首先搜索名称为 Tags 的表单，如果发现，则从该表单导入变量。如果未发现，则从第一个表单导入变量。

厂家格式:

用于从编程软件导出的符号表等信息。目前支持：

- 西门子 STEP7 软件 (S7-300、S7-400、WinAC) 的符号表导出文件 (扩展名为.asc)、数据块导出文件 (扩展名为.AWL)，[参考步骤](#)。
- 西门子博途软件 (S7-300、S7-400、S7-1200、S7-1500、WinAC) 的符号表导出文件 (请导出为.xls 格式文件，然后用 excel 等软件另存为.csv 格式)、数据块导出文件 (扩展名为.db)，[参考步骤](#)。
- CODESYS。

➤ 倍福。

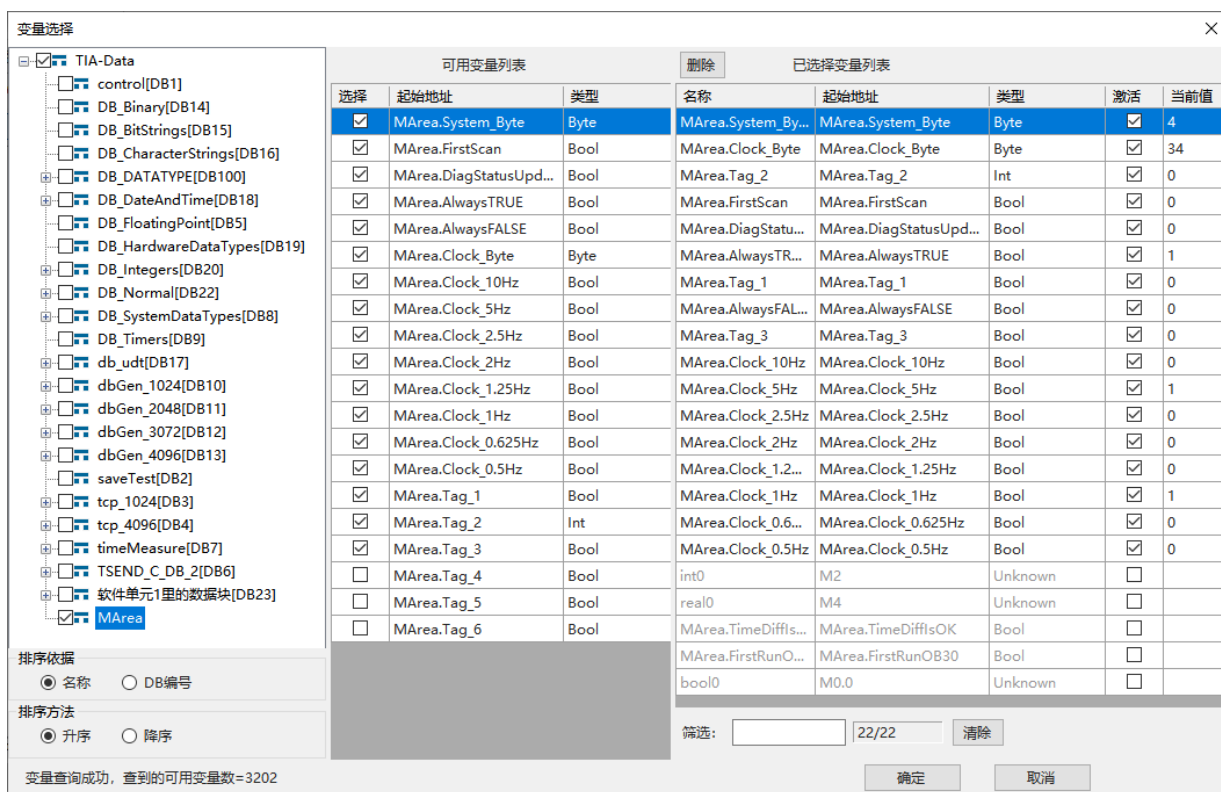
对于不支持导入的 PLC 型号，导入按钮将无效。

导入时，将进行各种检查，并配合多种导入选项，确保变量可用。

在线选择：

从 PLC 里读取变量表，查看实时值，并进行变量选择。目前支持：

- 部分博途编程的 PLC 有效（参考：[S7-PLUS 协议](#)）。
- CODESYS。
- 倍福。



导入方式：

“全新” 将用导入变量替换掉本通道的所有现存变量。

“增量” 导入时如果发现与现有变量重名，将进行比较，如果发现差异，则进行替代或者询问。

重名处理：

在增量导入时，如果发现差异的重名变量，若选择“替代”，则直接替换。若选择“留旧”，则会保留原变量。

错误处理： 在导入的过程中，将进行多种检查，如果发现异常，则可以提醒或者直接忽略。

4.1.6. 通道连接参数

在此输入 PLC 设备的相关连接信息，如果不确定，可以参考各设备的默认值（见附录）。



西门子公司:PLC1				
总体	连接	数值量	开关量	字符串
IP/ID:	192.168.0.1			
框架号:	0			
插槽号:	0			
端口号:	102			
连接类型:	PG			

多线采集：如果多个通道具有相同的 IP 地址和端口号，则他们构成了对于同一个设备的多线采集。如果目标设备具有充足的通信资源，则多线采集可能大幅提高采集的速度。

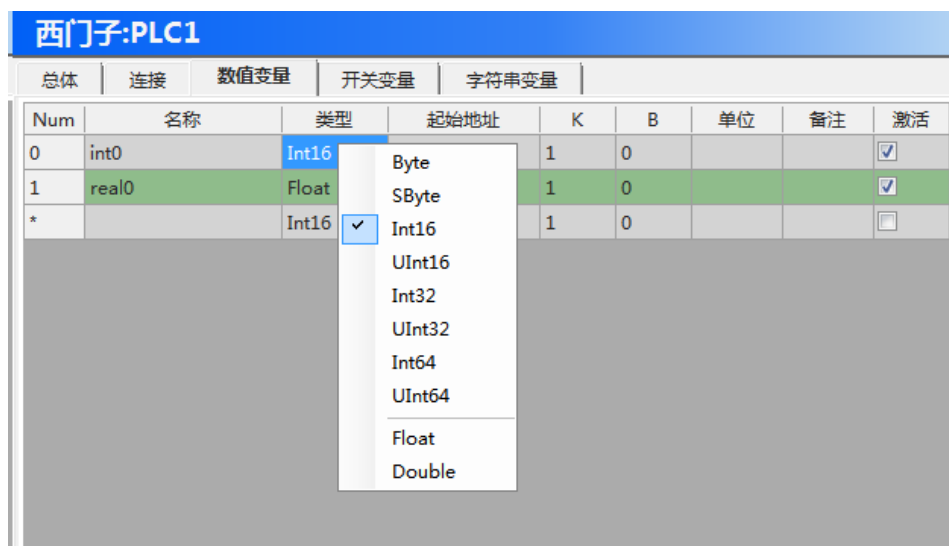
4.1.7. 变量配置

在该页面中，可以对于所有变量进行配置操作（下面以数值量为例进行说明）：



西门子公司:PLC2								
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量				
Num	名称	类型	起始地址	K	B	单位	备注	激活
0	m0	Int16	M0	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
1	m2	Int16	M2	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
*		Int16		1.00	0.00		...	<input type="checkbox"/>

- ✓ 编号：第一列是变量的固定编号，自动配置，不可修改。
- ✓ 名称：变量的名称，可以重复，可以为空。名称内不得含有 “[”、“]”。
- ✓ 类型：在每个变量的类型格内点击，可以弹出本设备可以使用的类型，供选择。



- ✓ 起始地址:

起始地址是变量在 PLC 内部的地址,不同的 PLC 的表达式可能完全不同。比如,西门子的 PLC,其起始地址为 M0.0、DB10.0 等绝对地址,而 AB PLC 则是变量在 PLC 内的符号名字。

鼠标放置在地址格内,会动态提示本设备允许的部分地址格式,完整部分见 ([附录 1 各品牌设备的地址规范](#))。

- ✓ 变换:

变量的线性变换参数,公式为: $y=kx+b$, 其中: k 为放大倍数, b 为偏移量。

请注意各变量的数值范围,以免变换后超出该变量的表达范围而发生数值异常。

当变量为解码器变量时,会忽略变换参数,保持原始的值。

在线测试、变量挑选时,显示的时间值会忽略变换参数,保持原始值,分别与 PLC 内的值进行比较。

- ✓ 单位: 可以输入本变量的单位 (不得带有空格)。
- ✓ 备注: 点击可以输入和显示本变量的备注信息。
- ✓ 激活: 可以通过勾选来激活或者不激活变量。激活和非激活相当于早期版本的装载与卸载。非激活的变量将不被采集和存储,不出现在主界面的变量树里。点击顶部“激活”格,可以实现全选或者全不选。通过右键菜单也可以进行多个变量的便捷操作。
- ✓ 变量筛选

在窗口的底部有变量筛选的操作区,输入字符即可快速筛选出名称含有匹配字符的所有变量。

西门子:PLC1							
总体	连接	数值量	开关量	字符串			
	名称	类型	起始地址	K	B	单位	备注
01	n1	Float	M2	1.00	0.00		...

筛选: n1 1/9 清除 应用 确定

✓ 错误检查

信息更改后，会对于变量内容进行错误检查，发现错误后会直接定位到错误的位置，并将表格的内容换成黄底，进行醒目提示。

西门子:PLC1				
总体	连接	数值量	开关量	字符串
	名称	起始地址	备注	激活
00	bool样例0	M0.0	...	<input checked="" type="checkbox"/>
01	b0	M0.0	...	<input checked="" type="checkbox"/>
02	b1	M0	...	<input checked="" type="checkbox"/>

✓ 增删变量

快速添加：修改最后一行的内容后，会自动添加一个变量，同时，“总体”页面里的变量数量也会自动更改。

通过右键菜单可以实现单个或者多个变量的插入和删除操作。

通过右键菜单可以实现单个或者多个变量的顺序添加：名称顺序编号。地址在参考变量的基础上，按照类型顺序增加。

✓ 重复地址检查

在显示变量或者修改变量地址后，都会在同表单变量里检查地址是否重复，并用浅灰色醒目表示

出重复的地址。



不同表单的变量允许地址重复。

地址重复不是致命错误，允许保存和采集。

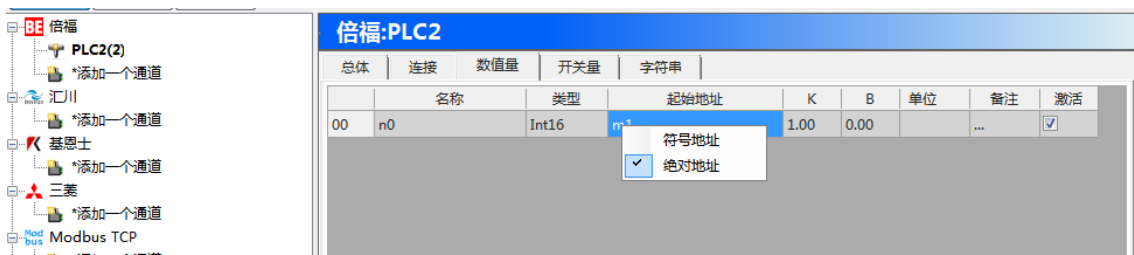
✓ 单元格的批量操作

可以选择多个单元格，复制到剪贴板（通过右键菜单或者 Ctrl+C），然后以表格的形式粘贴到各种文本工具、文本软件，包括但不限于 excel、word、wps 表格、wps 文字等。

也可以选择上述文本工具、文本软件里的表格内容，粘贴到单元格内。

✓ 倍福地址类型选择

倍福 PLC 的地址有绝对地址和符号地址两种，可在起始地址的表格内（非编辑状态）下点击右键进行选择。

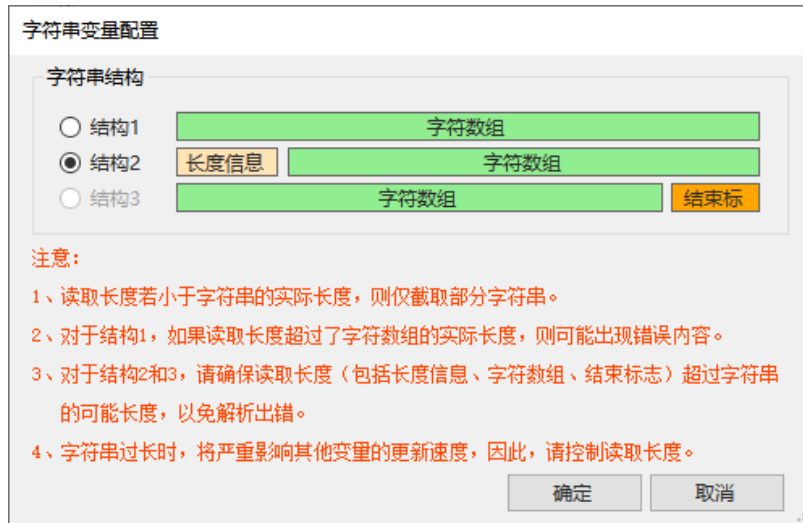


4.1.8. 字符串变量

每种 PLC 的字符串变量结构和编码不尽相同。比如，西门子的各型 PLC 都提供了字符串的类型 (String)，其中 S7-1200 和 S7-1500 还提供了扩展字符串变量 (WSting)，变量头部都有长度

信息。而日系PLC、CODESYS系列字符串无长度信息，但是有结尾标志。

本软件提供了字符串变量的配置界面：



依据设备类型和变量类型，长度的单位为字节或者字，请注意区分。

结构 1 用于指明截取字符串变量内部，不包括头尾信息。

结构 2 用于西门子的字符串类型，结果解析时，会查看字符串自身反馈的长度信息和设定的长度信息，取其中较小者。对于该结构，建议长度设定稍微大于字符串的长度，由软件自动解析长度，确保获得完整字符串。

结构 3 用于日系PLC、CODESYS系列的字符串类型，会根据结尾标志确定实际的长度，并截取结尾前的部分，如果没有发现结尾标志，则截取全部长度的内容。对于该结构，建议长度设定稍微大于字符串的长度，由软件自动解析长度，确保获得完整字符串。

说明

相对于数值型变量，字符串变量的信息较长，对于采集速度影响较大，因此，请谨慎使用，并尽可能缩短变量长度，减少无用的内容读取。

在总体页面里可以指定本设备的默认字符串结构，也可以在字符串变量的页面里为每个变量选择不同的结构。

允许的字符串结构将依据设备类型自动选择。

WString每个字符（包括结束标志）占用两个字节。

本软件以字符串的方式保存和处理Char与WChar变量。

参考：

[通道和变量操作演示](#)

4.1.9. 连接测试

对于大部分设备，在通道连接的页面里可以启动连接测试，点击连接测试按钮后，会尝试与设备建立通信，一旦建立通信，顶部显示绿色，自动更新变量的值。

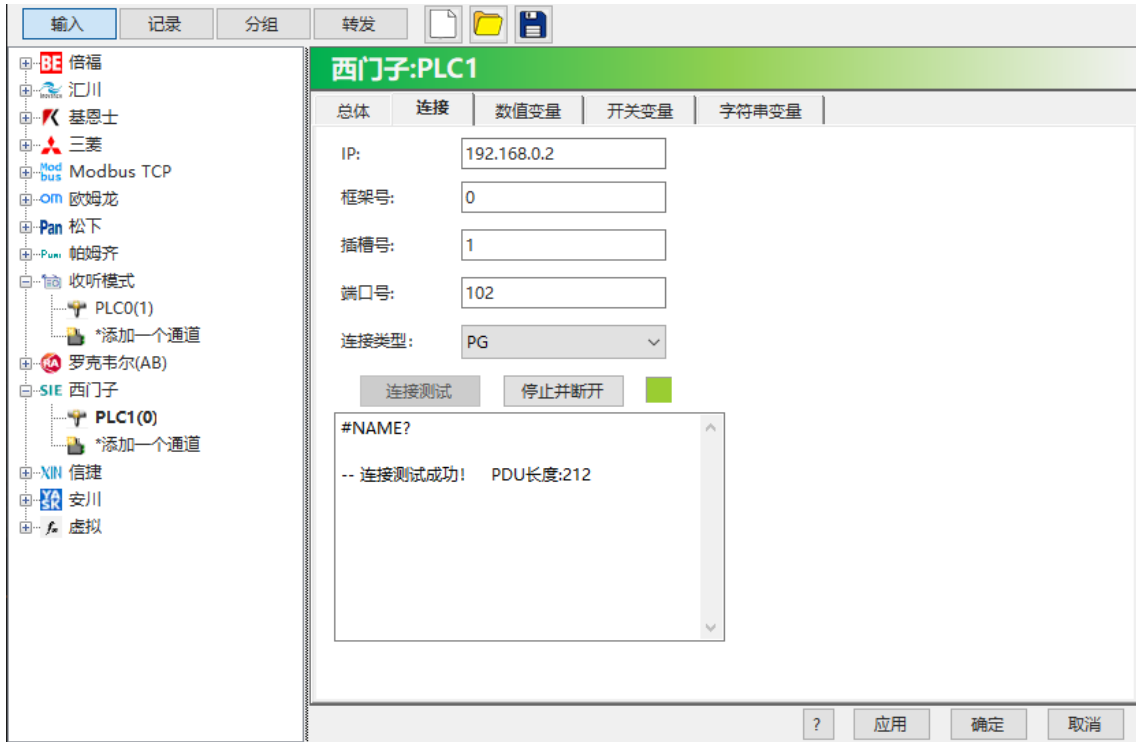
如果某个变量无法访问, 会在当前值处显示黄色, 鼠标放置在黄色区域, 会自动显示可能的原因, 可参照进行变量的修改。

变量的连接测试与变量修改同步执行, 在修改变量的信息后 (回车或者离开), 会立即利用新的信息进行测试。

测试前的界面:



测试时的通道界面:



测试变量的实时信息 (见最后一列):



说明

连接测试也要与PLC建立通信，因此，也会占用PLC的连接资源。对于三菱PLC来说，每个连接资源都需要预先配置。

4.2. 虚拟通道

对于其他通道变量进行二次处理的通道。目前，开发了解码器的设备类型，可以对 16 位、32 位、64 位变量进行解码，获得每个位的值。解码器的变量为对应个数的开关量。

通道和变量配置如下图：

The top screenshot shows the configuration for a virtual PLC2 channel. The left sidebar lists various PLC brands and protocols, with '虚拟' (Virtual) expanded to show 'PLC2(2)'. The main panel is titled '虚拟:PLC2' and has two tabs: '总体' (General) and '开关变量' (Switch Variables). The '总体' tab contains the following fields:

- 通道名称: PLC2
- 通道编号: 2
- 设备类别: 16位解码器
- 采集周期: 100 ms
- 开关变量个数: 16 交换位序
- 解码变量: 0:0: int0
- 通道激活: 激活

Buttons for '变量导出' and '变量导入...' are visible. The bottom screenshot shows the '开关变量' tab, which displays a table of 16 bit variables:

Num	名称	备注	激活
0	b0		<input checked="" type="checkbox"/>
1	b1		<input checked="" type="checkbox"/>
2	b2		<input checked="" type="checkbox"/>
3	b3		<input checked="" type="checkbox"/>
4	b4		<input checked="" type="checkbox"/>
5	b5		<input checked="" type="checkbox"/>
6	b6		<input checked="" type="checkbox"/>
7	b7		<input checked="" type="checkbox"/>
8	b8		<input checked="" type="checkbox"/>
9	b9		<input checked="" type="checkbox"/>
10	b10		<input checked="" type="checkbox"/>
11	b11		<input checked="" type="checkbox"/>
12	b12		<input checked="" type="checkbox"/>
13	b13		<input checked="" type="checkbox"/>
14	b14		<input checked="" type="checkbox"/>
15	b15		<input checked="" type="checkbox"/>

4.3. 记录配置

点击配置界面顶部的“记录”按钮，可以进入触发和存储相关的配置界面。

4.3.1. 存储配置

点击树上的“存储”节点，进入存储设置界面：



- ✓ 文件保存路径：历史数据文件的保存位置。
- ✓ 文件名含项目名称：如果选择，则历史数据的文件名将以项目名称开头。
- ✓ 日目录：如果选择，将按日组织数据文件。
- ✓ 文件保存间隔：

开始采集后，多长时间保存一次数据文件（每次都在不同的文件内）。为了减少数据丢失的风险，该时间不要设置太长（建议 30 分钟到 2 小时）。

每个通道、一次采集（一次保存）的总数据量（总点数与（变量个数+1）的乘积）是有限制的，为 268435455 个。假设某通道有 100 个变量，50ms 采集一次，则单个文件采集的时间上限 = $268435455 / 101 / 20 / 3600 / 24 = 1.53$ 天（36.9 小时），降低采集频率或者减少变量数量都可以增加采集时间。如果不想降低采样频率及变量数量，则可以通过减少文件保存间隔来解决，比如，改成 30 小时。

保存间隔的最小值不得小于采集周期的 2 倍。

- ✓ 历史文件管理

可以对文件保存路径里的文件进行自动管理。

如果启用时间管理，则会自动删除设定天数之前的“.ihm”文件。

如果启用空间管理，则会自动删除文件（首先删除时间最久远的文件），确保文件保存路径所在的磁盘有设定的最小空间。

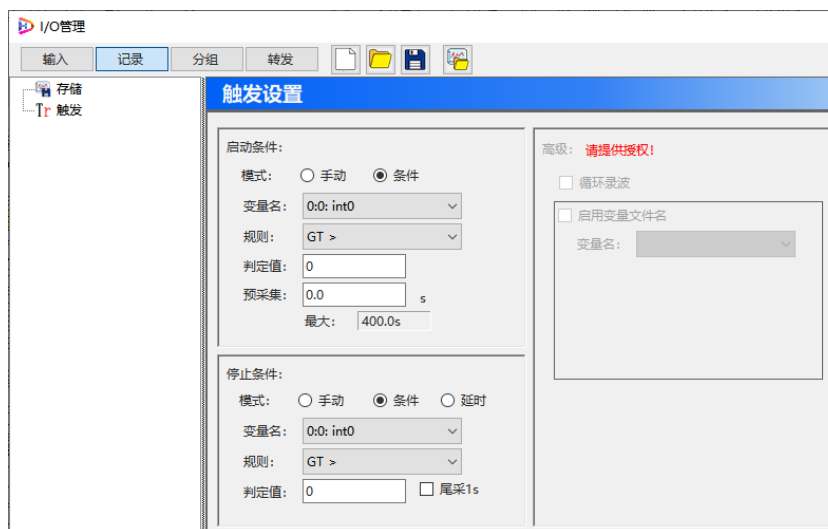
如果选择“包含子目录”，则也会自动删除子目录里符合条件的文件。

注意：

启用自动管理时，请谨慎设置参数，以免误删文件，比如：如果将最小空间设置过大，则可能往该磁盘拷贝大型文件后，导致自动删除所有的数据文件。因此，请务必谨慎启用空间管理功能。

4.3.2. 触发模式

点击树上的“触发”节点，进入触发设置界面。提供多种启动和停止模式，这些模式可以组合使用：



启动条件:

- ✓ 包括“手动”和“条件”两种模式。
- ✓ “手动”模式与以前的按钮启动功能一样，按钮后开始记录。
- ✓ “条件”模式，则根据设定条件进行判断。在这种模式下，会按照预采集时间进行提前采集。即：开始记录后，如果启动条件不满足，将循环记录触发前的数据（预采集）。在预采集的过程中，如果启动条件满足，则立即转入正式采集模式。满足条件的时刻也叫触发时刻，用蓝色虚线表示（在离线分析软件 Ana 里可以查看）。

停止条件:

- ✓ 包括“手动”、“条件”、“延时”三种模式。
- ✓ “手动”模式与以前的按钮停止功能一样，按钮后停止记录。
- ✓ “条件”模式，开始正式采集后，根据设定条件进行判断，一旦条件满足，则终止采集。如果勾选了“尾采 1s”，则会在停止条件满足后再采集 1s 的数据。用 Ana 打开这个数据文件时，可以观察到尾部触发时刻的蓝色虚线。

- ✓ “延时”模式，开始正式采集后，开始延时，延时到后，终止采集。

高级功能 (需要授权):

- ✓ “循环录波”：如果启动模式设置为“条件”，停止模式非手动，则该功能可以实现循环录波的功能。

- ✓ 变量文件名：

以选定变量的实时值+时间戳为文件名。

可以作为文件名的变量必须是整型或者字符串型。若字符串的长度超过 25，则仅保留前 25 个字符。

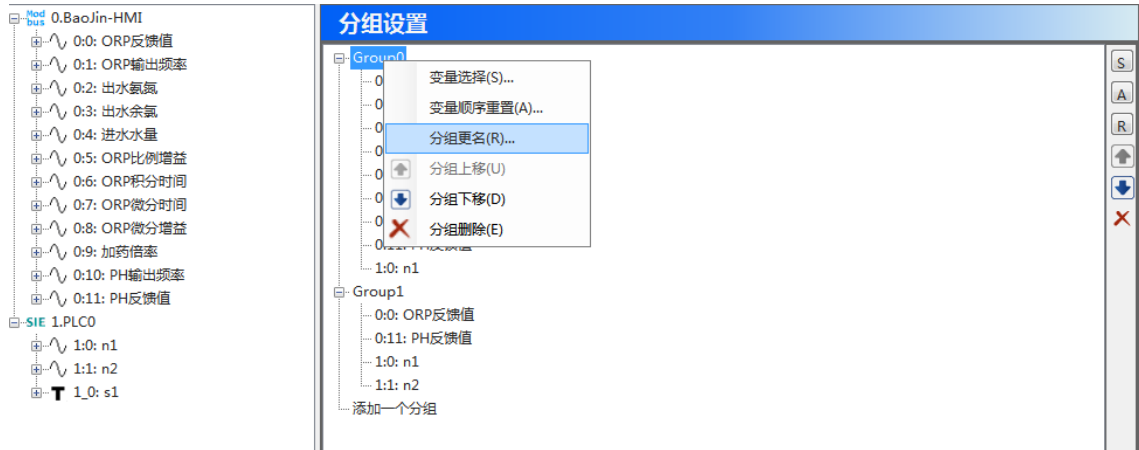
获取文件名的时刻为触发记录的時刻：如果是手动触发，则是点击按钮的時刻。如果是条件触发，则是条件满足，开始记录的時刻，因此，请注意在设备侧提前做好变量的值。

如果触发后记录了多个文件，则文件名的前半部分是相同的，时间戳部分是变化的。

4.4. 分组设置

点击配置界面顶部的“分组”按钮，可以进入分组配置界面。分组全面支持拖拽。

- ✓ 将变量拖入分组即可为分组添加变量，如果分组不存在，则可以自动添加分组。
- ✓ 在分组上点击右键，即可弹出菜单，进行分组变量批量选择、变量顺序重置（按照通道编号与变量编号排序）、改名、移动、删除等操作。选中分组后，右侧也会出现方便操作的按钮。



- ✓ 在分组的变量上点击右键，即可弹出菜单，进行变量的移动和删除操作。选中变量后，右侧也会出现方便操作的按钮。

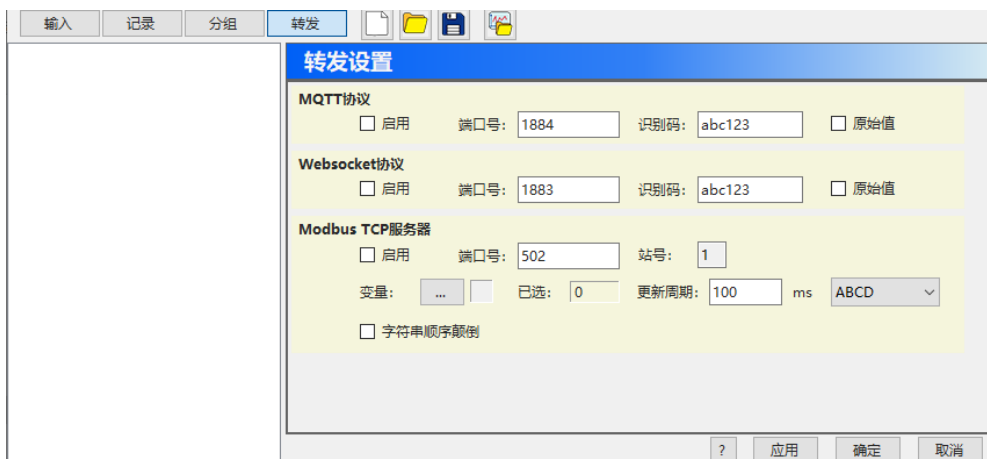


参考：

[分组操作演示](#)

4.5. 转发设置

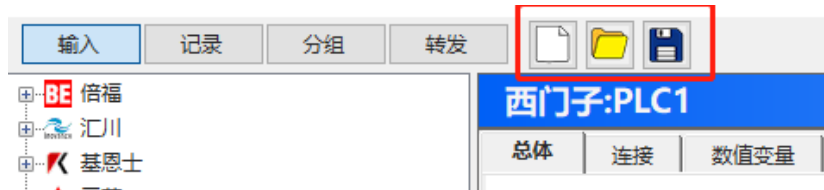
在此可以设置转发各协议的参数，详见[数据转发](#)章节。



4.6. 配置管理

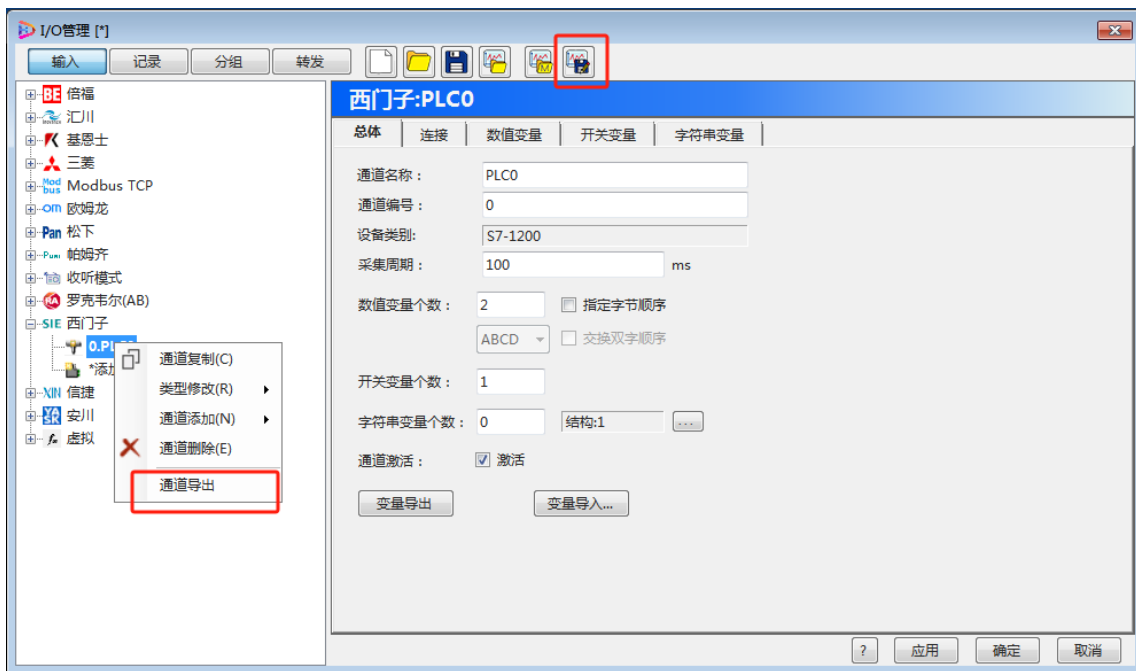
4.6.1. 配置新建、保存和打开

通过配置操作按钮，可以进行配置的新建、打开与保存操作，配置文件的扩展名为.io。

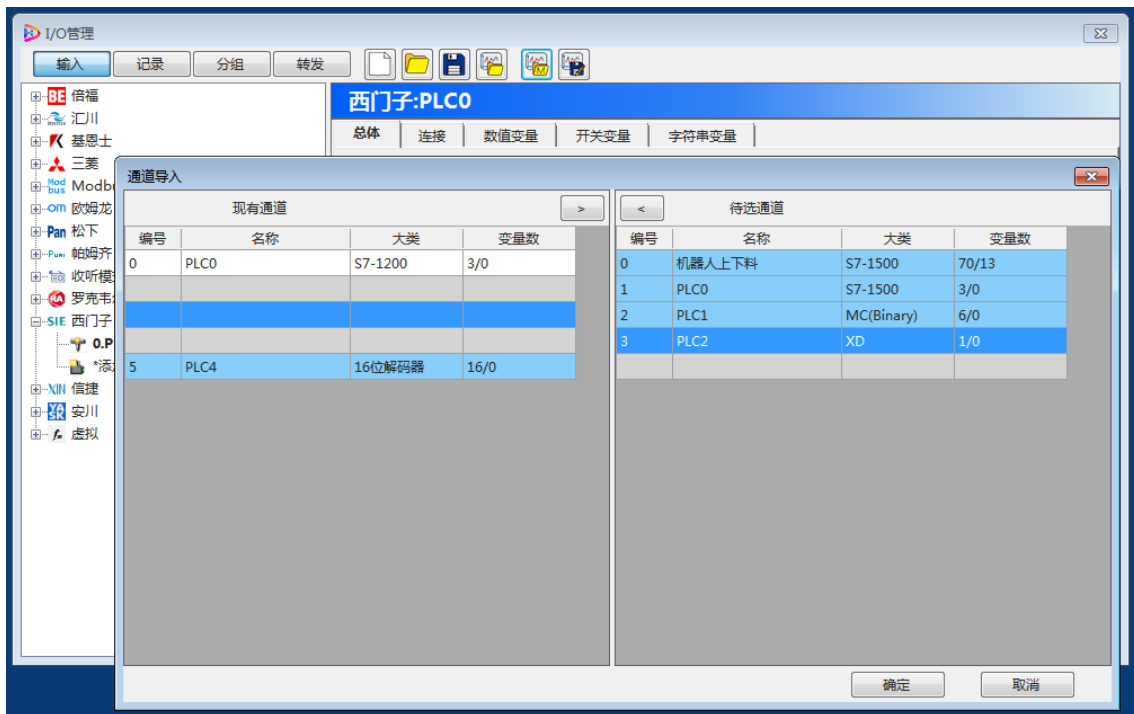


4.6.2. 通道导入，导出

可以通过菜单或顶部按钮将一个通道的所有信息保存成独立的文件，方便管理。



可以通过顶部按钮从配置文件、数据文件、通道文件进行单通道或多通道导入（注意：如果编号相同，则覆盖现有通道）：



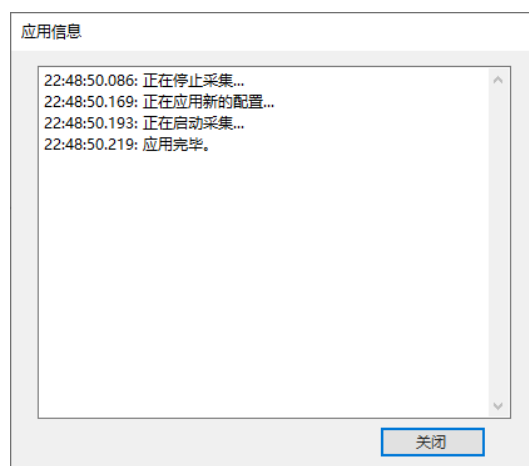
4.6.3. 配置应用

软件支持在采集的过程中进行配置。只有在应用新的配置时，才会中断采集，加载新的配置，然后再次启动采集。

应用新配置时，配置内容会下载到服务器，并进行应用。会弹出“应用信息”的窗口，给出应用的过程，及出错信息（如果有）。

在配置界面点击“确认”按钮时，会首先进行应用，然后再退出窗口。

在配置界面点击“取消”按钮时，可以放弃所有当前修改。





5. 客户端与服务器通信

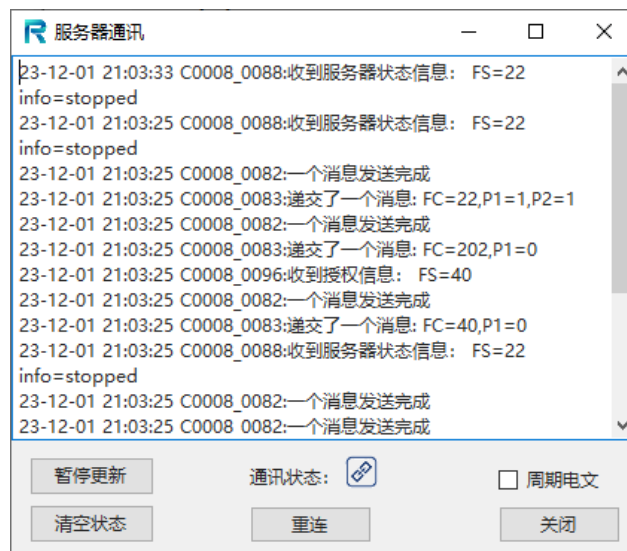
客户端是本软件系统的配置管理、在线显示的工具。服务器在后台进行采集、存储、转发等工作。他们之间通过内部协议进行通信。





可以打开多个客户端，实现不同曲线组合的功能。每个客户端标题上都有一个编号，这个编号由服务器分配，用于区别他们。

5.1. 客户端相关内容

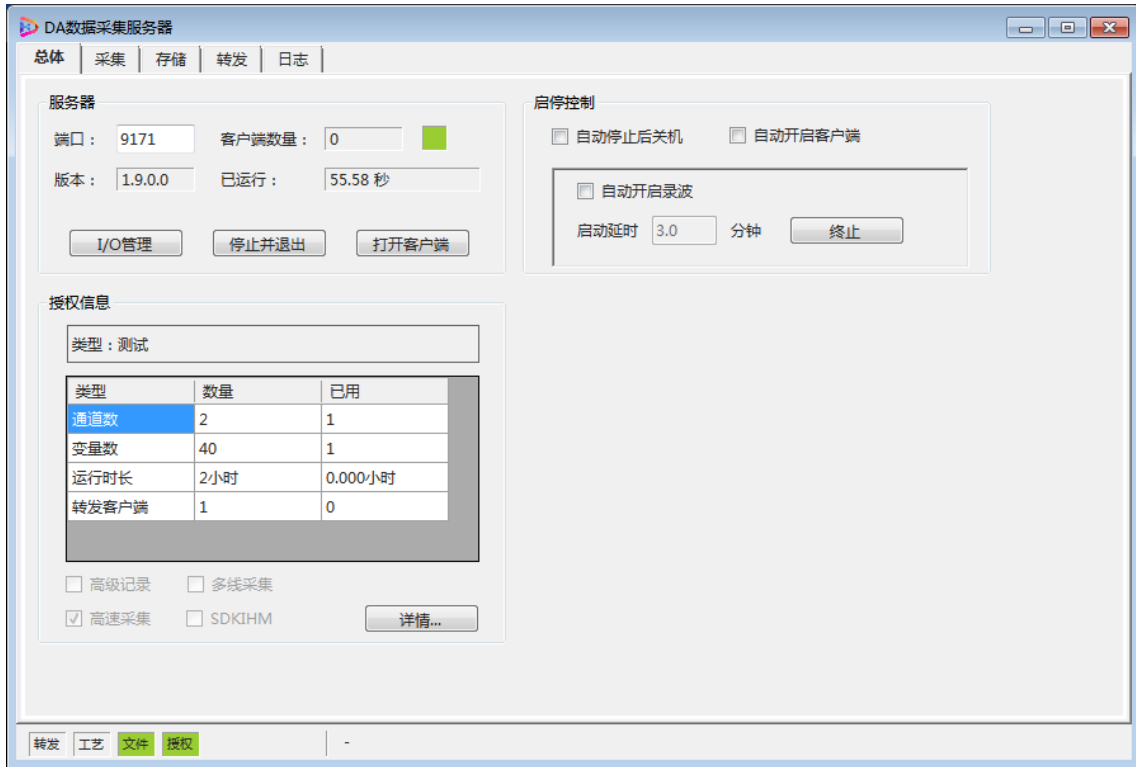
在主界面右下角有 3 个关键状态指示：

- ✓ 与服务器的通信状态，显示为 、。双击该图标可以调出通信详情窗口，在此，可以查看交互的信息。在与服务器通信异常断开时，可以在此进行服务器重连（也可以通过重启客户端来重连）。



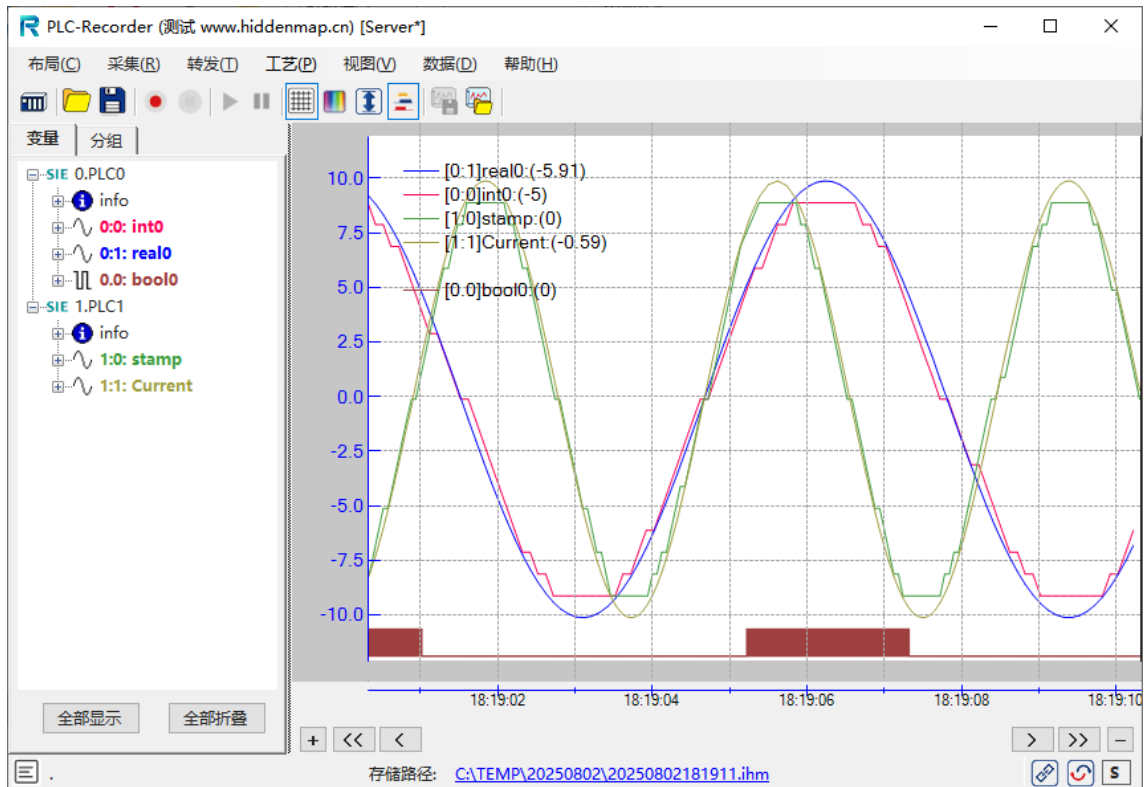
- ✓ 项目匹配情况指示，显示为 。当客户端与服务器的项目匹配时，图标为彩色，不匹配时，为灰色。不匹配时，可以从服务器装置配置，也可以将配置下载到服务器（在菜单：采集内操作）。
- ✓ 采集状态指示： 仿真采集状态、 对外采集状态、 未采集状态。

5.2. 服务器相关内容




- ✓ 端口号：默认为 9171，如果修改该值，请重启所有客户端软件。
- ✓ 客户端数量：已经连接的客户端数量，包括 PLC-Recorder 客户端及工艺模块等。
- ✓ I/O 管理：打开 I/O 管理界面。
- ✓ 停止并退出：退出服务器及相关授权、工艺、历史文件管理等软件。
- ✓ 打开客户端：若客户端没有打开，则可以打开客户端。

6. 采集



6.1. 采集过程


点击  (启动) 后，服务器开始数据的采集、存储和转发。


启动采集后的初始化过程：1、通道和变量静态检查；2、与 PLC 建立通信；3、逐个检查变量的可访问性。4、对于可访问的变量，组织采集命令。然后，开始周期采集。


允许任何通道未就绪（会不断尝试，在就绪后，自动开始采集）。在采集过程中，通信中断，恢复通信后，自动恢复采集。

某个通道只要有错误的变量（语法无错误，在线可访问），都会启动采集。

如果在设定的周期内没有完成采集，将继续使用下一个周期时间（该周期内不再启动下一次采集）。因此，如果发现这种现象，最好延长采集周期，以便得到等周期的数据。如果将时间设置的足够短，则会实现连续采集的目的。

点击  (录波)，客户端将开始滚动显示最新的采集数据。

点击  (暂停) 按钮，将不再滚动（不影响记录）。

按  (停止) 按钮后，将停止采集（根据选项的不同，停止时需要进行确认或者通过密码进行确认）。

在采集过程中，点击底部的“+”、“-”按钮，可以扩大或者缩小显示的时间范围（改变窗口滚动的速度）。

“+”按钮上方的文字随采集状态而变化，在正常采集时，会显示累计采集的时间。

“<<”、“<”、“>”、“>>”按钮可以进行窗口的移动和翻页（仅保存一段时间的曲线，完整历史曲线请用离线分析软件 Ana 进行查看）。

6.2. 软件界面的操作

6.2.1. 窗口操作

窗口可以进行放大、缩小、关闭等操作。

6.2.2. 录波窗口置顶

通过菜单“视图”->“录波时置顶”，可以让录波窗口停留在大部分软件的前面，确保波形观察。

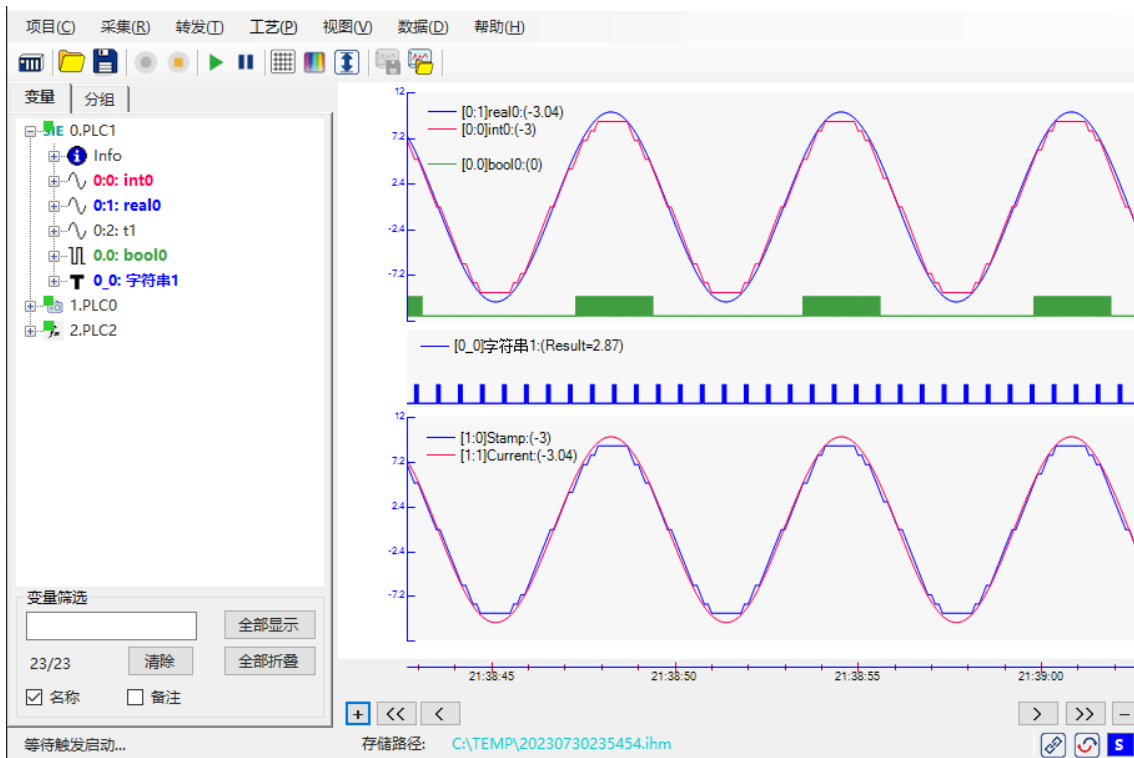
6.2.3. 显示左侧区域

通过菜单“视图”->“显示左侧区域”可以显示或隐藏左侧区域。

6.3. 字符串采集

字符串变量在波形上以 BOOL 的格式进行展示，当字符串内容发生变化时，BOOL 值变成高电平，并保持一个采集周期。


波形的标签处显示当前的字符串内容。



6.4. 数据保存

达到设定条件后，数据将被保存在指定目录的历史文件中，文件名称为本文件开始采集的时刻，比如：20190410215828.ihm。

数据文件名称可以包含项目名称，请在通道配置里进行功能勾选。

在采集的过程中，点击“保存当前数据”按钮 ，则会将还未来得及保存是数据进行一次保存，并继续采集。

在客户端的底部、DA 服务器的存储页面都可以看到当前数据的保存路径（蓝色字体），点击路径，就可以打开文件所在目录。

数据缓冲机制：

数据有内存和磁盘两级缓冲，每个通道各自管理。采集的数据首先放入内存缓冲，高速模式下，缓冲区为 180000 次采样，其他为 4000 次采样。当内存缓冲区满后，会存入磁盘缓冲区。当保存条件满足（时间、条件触发或停止采集）后，会将磁盘缓冲、未存盘的内存缓冲写入正式数据文件。

数据安全：

在采集的过程中，如果本软件所在的计算机突然断电，则内存缓冲的数据将会丢失。在下次启动时，会自动检查磁盘缓冲文件，如果发现，则自动化恢复成正式数据文件。

6.5. 通道通信状态监控

在采集的过程中，通道左上角将显示连接状态，未连接时为灰色，正常连接为绿色，通道连接不佳时为黄色，任何一个通道长时间无反应时为红色。在采集时，通信会自动检测和恢复。

6.6. 仿真

本软件提供录波仿真功能，可以模拟 sine 曲线或者斜线。开启模拟时，数据将来自于内部的信号发生器。

该功能在服务器的采集表单里进行设置。

注意：对外部设备录波时，请不要选择任何一个。

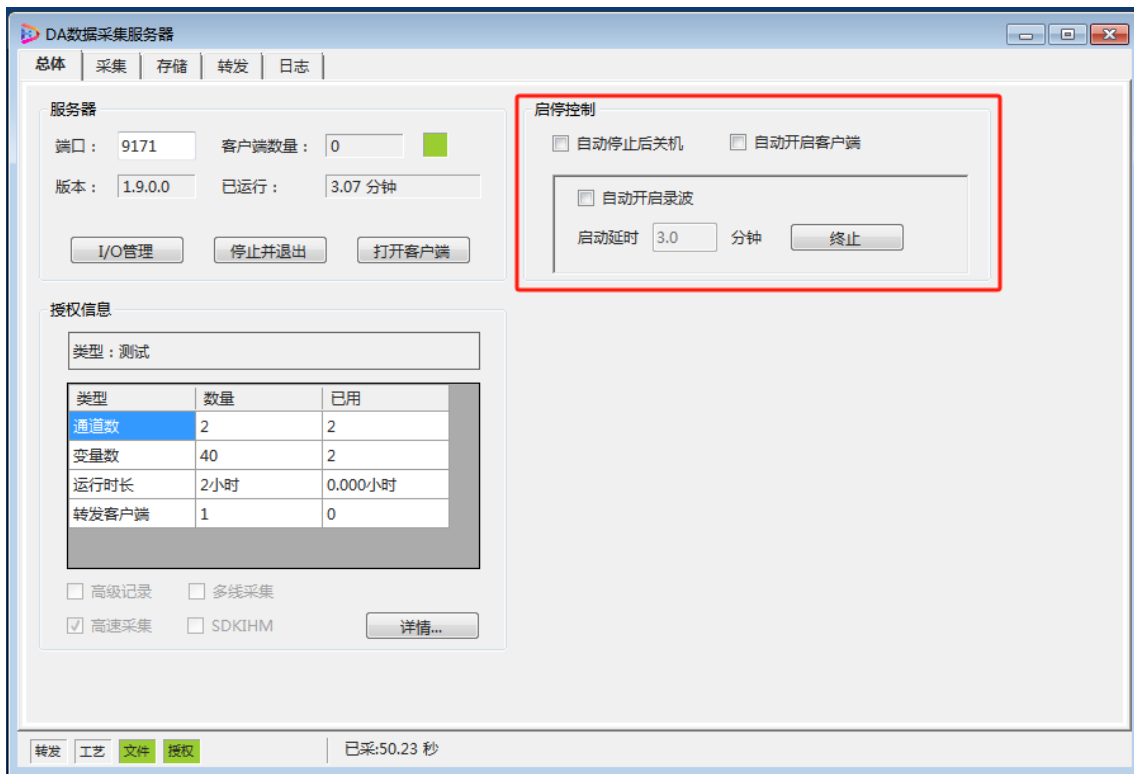
6.7. 服务器中的采集状态查看

可以查看每个通道的实时状态，通道的详细信息。



6.8. 启动设置

在服务器的主界面里可以设置自动启动的内容（软件随系统启动的功能在 Setup 程序里设置）：



- ✓ “自动开启录波”：本软件启动后，延时设定时间，然后启动录波。由于启动速度和网络准备的时间因系统和计算机性能而不同，因此，请测试并寻址适合自己计算机的参数，以免录

波失败。

- ✓ “停止后自动关机”：当停止条件非手动时，一旦满足停止条件，则会发出延时关机指令(60s)，并正常退出本软件。
- ✓ “自动开启客户端”：在启动采集时，如果客户端PLC-Recorder没有启动，则自动启动客户端。

说明

测试发现XP系统对于以上功能，存在一定的不确定性，因此，请测试后再进行使用。

关机指令会强制关机，因此，在开启关机功能后，请退出不必要的软件，以免数据的意外丢失。

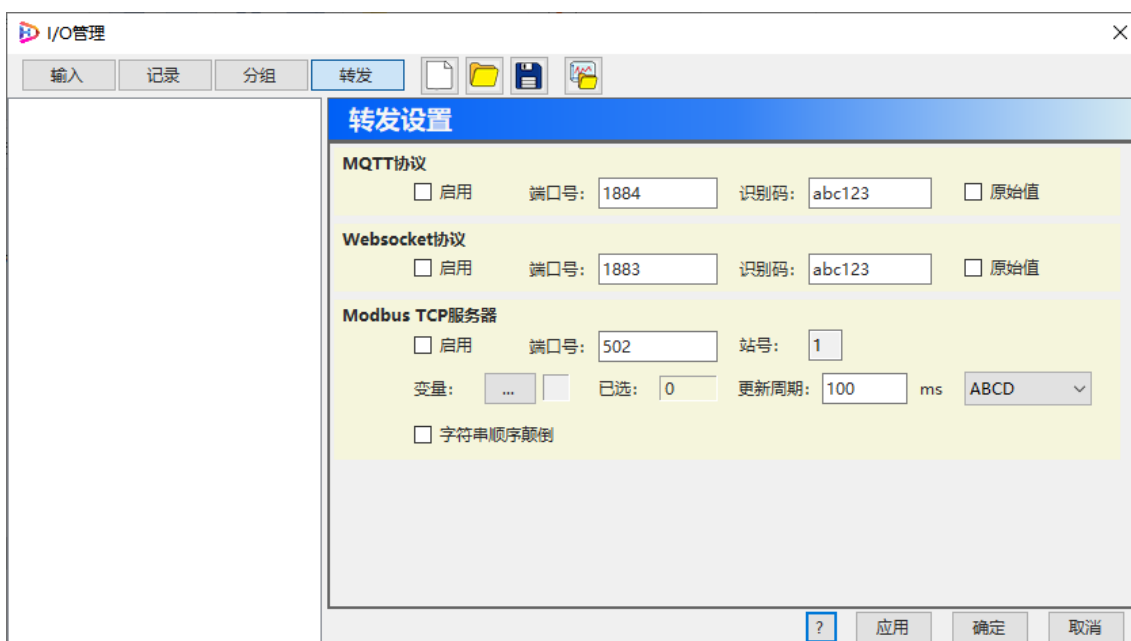
7. 数据转发

软件的转发功能可在录波的同时，将当前数据转发给第三方的软件。

本软件可以开启一个 WebSocket 服务器、一个 MQTT 服务器、一个 MODBUS-TCP 服务器，为各类型客户端提供数据服务。

每种转发都可以进行是否投入的控制，在转发服务启动后，那些启用的转发模式才会生效。

每种转发都有自己的配置区域，可以修改相关参数，并可实时生效。



7.1. MQTT 协议转发

请设置好本软件监控的端口号（与 WebSocket 的端口不能相同）和服务器识别码。客户端的对应设置需要与此一致，否则将无法建立连接，或者无法审核通过。

客户端连接服务器后，需要进行身份验证（通过服务器识别号），变量订阅。身份验证和变量订阅成功后，将发送全部变量的当前值（仅发送一次）。随后，服务器将按照设定的周期检查数据的变化，将变化的变量数据发生给客户端。交互过程请参考附录 3。客户端的开发可以参考客户端 DEMO 源码，下载地址：www.HiddenMap.cn

如果勾选“原始值”，则转发采集到的值 x 。如果不勾选，则转发经过 $y=kx+b$ 变换后的值。

7.1.1. 主要参数及更新

- ✓ 同时服务的客户端数量：4 个。
- ✓ 每个客户端订阅的变量数量：建议不超过 1000 个。
- ✓ 信息格式：JSON 字符串（详见附录 4）。
- ✓ 协议版本：V3.1

- ✓ MQTT 遵循标准的 3.1.1 版本协议规则。
- ✓ 改动内容：
 - MQTT 协议首次验证时，都增加版本指定信息。
 - MQTT 反馈信息里带有服务器的版本及客户端正在使用的版本信息。

7.1.2. MQTT 变量更新策略

针对于 MQTT 协议，从 V3.0（协议版本）开始每个客户端可以在订阅变量时，定义最多 4 种变量更新策略。

每个变量通过策略编号 **STRNUM** 来隶属于其中一个策略（在一个客户端里不得隶属于多个策略）。

服务器将依据条件和策略设定的 TOPIC，分通道和策略向客户端报送数据。

- ✓ 策略定义：
 - 策略编号 **NUM**(Int32)：非负整数
 - 策略类型 **STYPE**(Int32)：见下
 - 上报的 **TOPIC**(String)：非空 ASCII 字符串，不得含有 “/”，例：PROCESS，它将是上报 topic 的一部分。
 - 更新周期 **CYCLE**(double)
 - 更新类型：**UPDATEMODE**(string)
“FULL” 或 “CHANGED”，更新类型为全量更新（会增加通信负荷，请谨慎使用）或变化更新（推荐使用，默认）
 - 起始时刻：**STARTTIME**(string)，例如：23:15:20，表示最近的 23 点 15 分 20 秒开始更新。
- ✓ 策略类型 **STYPE**(Int32) 的取值范围：
 - 0=非周期，变化更新（典型数据：设备状态类变量），忽略更新周期和更新类型参数。服务器按照 100ms 的周期进行变量检查，发现变化后，推送给客户端。
 - 10=快速周期，更新周期 **CYCLE** 单位是 ms（典型数据：工艺或设备的过程参数），更新类型 **UPDATEMODE** 有效。（V2.0 版本协议的订阅变量将隶属于本组。TOPIC 为 “value”）
 - 20=慢速周期，更新周期 **CYCLE** 单位是分钟，更新周期 > =1。更新类型 **UPDATEMODE** 有效。起始时刻 **STARTTIME** 有效。（典型数据：班、日汇总数据）

7.2. WebSocket 协议转发

请设置好本软件监控的端口号和服务器识别码。客户端的对应设置需要与此一致，否则将无法建立连接，或者无法审核通过。

客户端连接服务器后，需要进行身份验证（通过服务器识别号），变量订阅。身份验证和变量订阅成功后，将发送全部变量的当前值（仅发送一次）。随后，服务器将按照设定的周期检查数据的变化，将变化的变量数据发送给客户端。交互过程请参考[附录 3](#)。客户端的开发可以参考客户端 DEMO 源码，下载地址：www.HiddenMap.cn

如果勾选“原始值”，则转发采集到的值 x 。如果不勾选，则转发经过 $y=kx+b$ 变换后的值。

主要参数：

- ✓ 同时服务的客户端数量：4 个。
- ✓ 每个客户端订阅的变量数量：建议不超过 1000 个。
- ✓ 信息格式：JSON 字符串（详见附录 5）。
- ✓ 协议版本：V3.0.0

7.3. MODBUS-TCP 协议转发

MODBUS-TCP 转发配置窗口：

Modbus TCP服务器

启用 端口号: 502 站号: 1

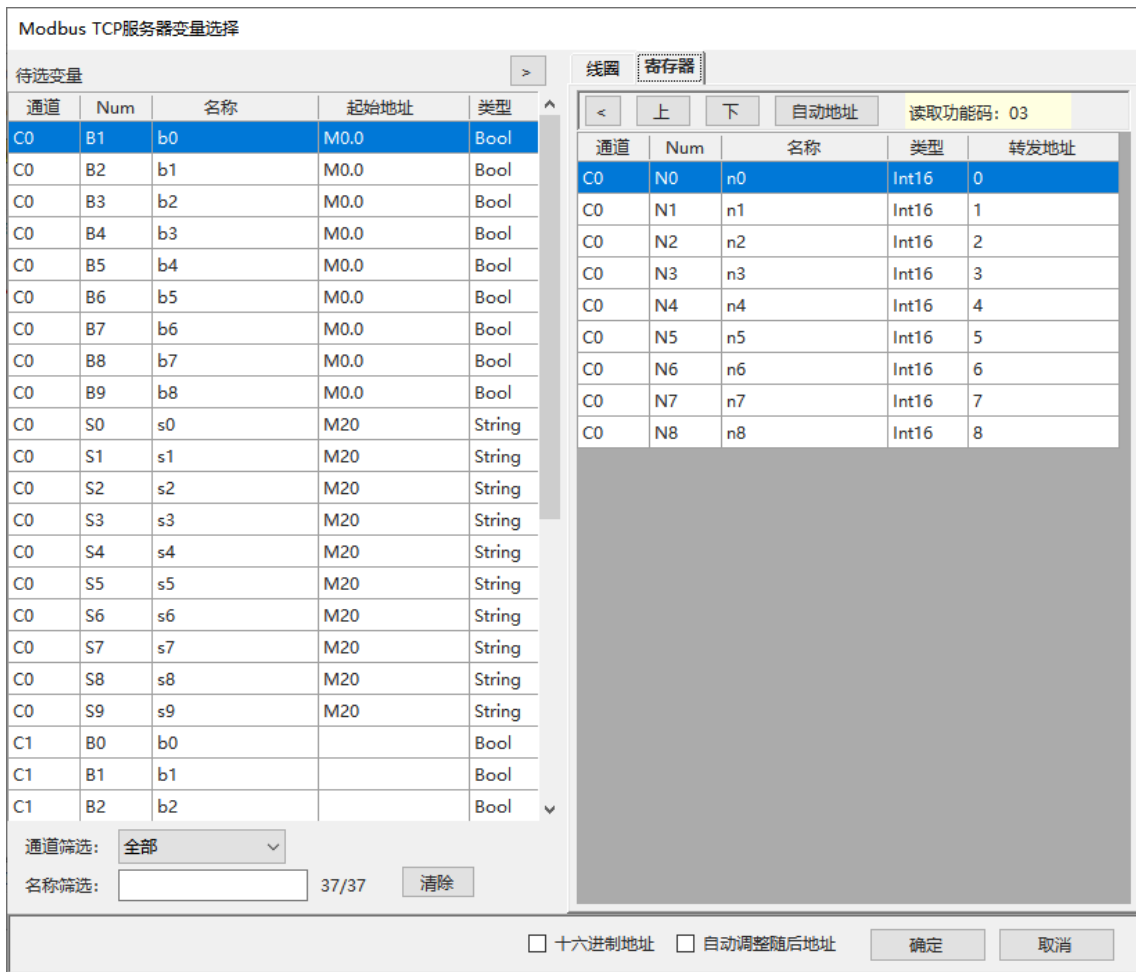
变量: ... 已选: 0 更新周期: 100 ms ABCD

字符串顺序颠倒

启用该功能后，将激活一个 MODBUS-TCP 服务器，为外部的客户端提供数据。需设置好端口号、字符串顺序、更新周期、多字节变量的字节格式，并选择好变量即可进行转发。外部访问该服务器的站点号为 1，不可改变。

变量选择及转发地址设置

用户选择待转发的变量，确定外部访问的地址：



选择变量后，将根据变量的长度自动设置转发地址，用户可以调整变量的顺序，点击“自动地址”后，会自动重排转发地址。用户也可以手动修改转发地址，选项“自动调整随后地址”激活后，后续的地址如果被重叠，则会自动往后调整。

修改转发地址后，会自动检查地址是否重叠，对于有冲突的地址将用红色字体标识。地址有冲突时，将不允许激活转发。

开关量的存储区域为线圈区域，外部的读取功能码为 01。

非开关量（包括字符串）的存储器区域为保持寄存器，外部的读取功能码：03。

对于数值型变量，为了确保不超过数值范围，因此，仅转发采集到的原始数据（标定前）。

字符串相关：

- 支持 ASCII 字符串和 Unicode 字符串。
- ASCII 字符串默认占用 256 字节（128 字）长度，如果实际长度超过了默认长度，请手动设置地址空间。
- Unicode 字符串采样 UTF8 编码，默认占用 512 字节（256 字）长度，如果实际长度超过了默认长度，请手动设置地址空间。

- 字符串以值为 0 的字节结尾。

7.4. 时间基准 (时基)

在 PLC-Recorder 内, 转发服务的运行周期是 100ms, 这就是转发服务的时基。所有客户端设置的周期参数都应该是时基的整倍数, 否则, 将会在最接近的下一个周期执行 (向大舍入的效果)。

对于非周期更新的数据, 其检查周期最快也是 100ms, 因此, 如果某变量在 100ms 内偏离了原值, 并立即恢复, 则转发服务可能无法发现。

通道、采集器的如果在 100ms 内偏离了原状态, 并立即恢复, 则转发服务可能无法发现。

7.5. 转发服务的启用和停止方法

通过转发菜单里的“启动服务器”和“停止服务器”来切换服务器的状态。

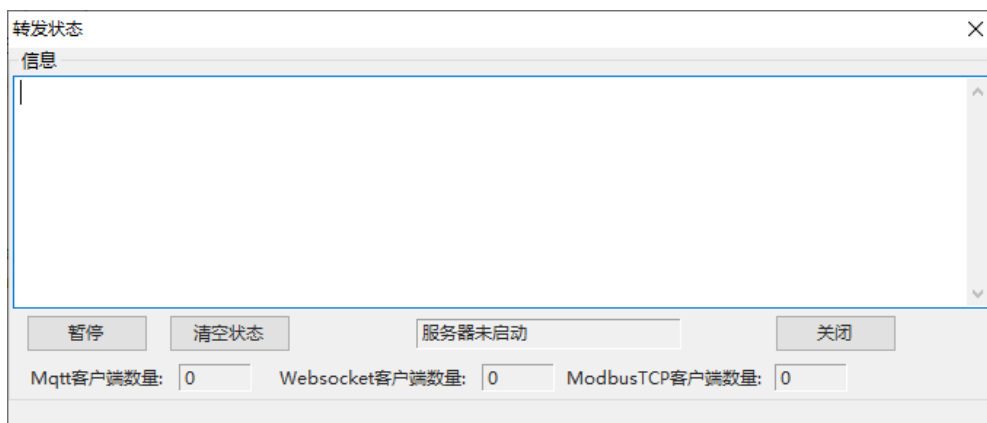
为了避免无意义的转发, 只有在开启采集后, 才会对外提供数据。

在转发服务启用后, 如果修改了转发参数, 并操作了“应用”按钮, 系统将自动应用新的参数。如果修改了端口或识别码, 将会立即导致原客户端离线, 并无法自动恢复在线, 因此, 请谨慎使用。

7.6. 转发资源

转发资源是指本软件能同时为多少远程用户提供数据。WebSocket 和 MQTT 的每个客户端都占用一个资源。MODBUS-TCP 启用后, 也将占用一个资源。资源用尽后, 将不会接受新的客户端请求。

在转发状态窗口, 可以看到已经占用的转发资源数量。

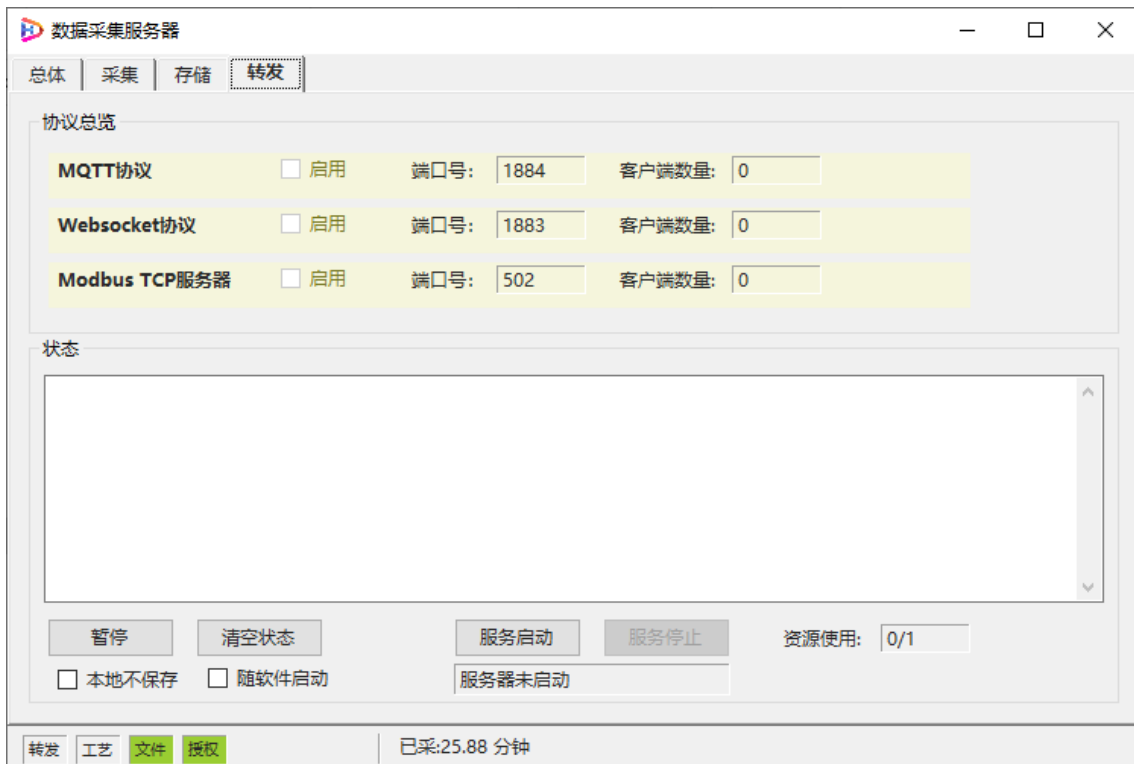


7.7. 服务器中的转发内容

服务器的转发页面可以查看转发的部分配置、状态, 可以启停服务器, 并有资源数量及授权数量。

如果勾选了“本地不保存”, 数据将不会在本地存储, 这时, 本软件就变成了一个纯粹的数据采集和转发软件。

如果勾选了“随软件启动”，则在服务器启动时，也启动转发功能（用于无人值守的自启动）。




7.8. 其他说明

转发状态窗口可以与录波窗口同时共存，在配置窗口下部有转发中各种事件的记录（最近 1000 条），最新的事件位于窗口顶部。可以通过“暂停”、“清空”按钮进行记录内容的操作。

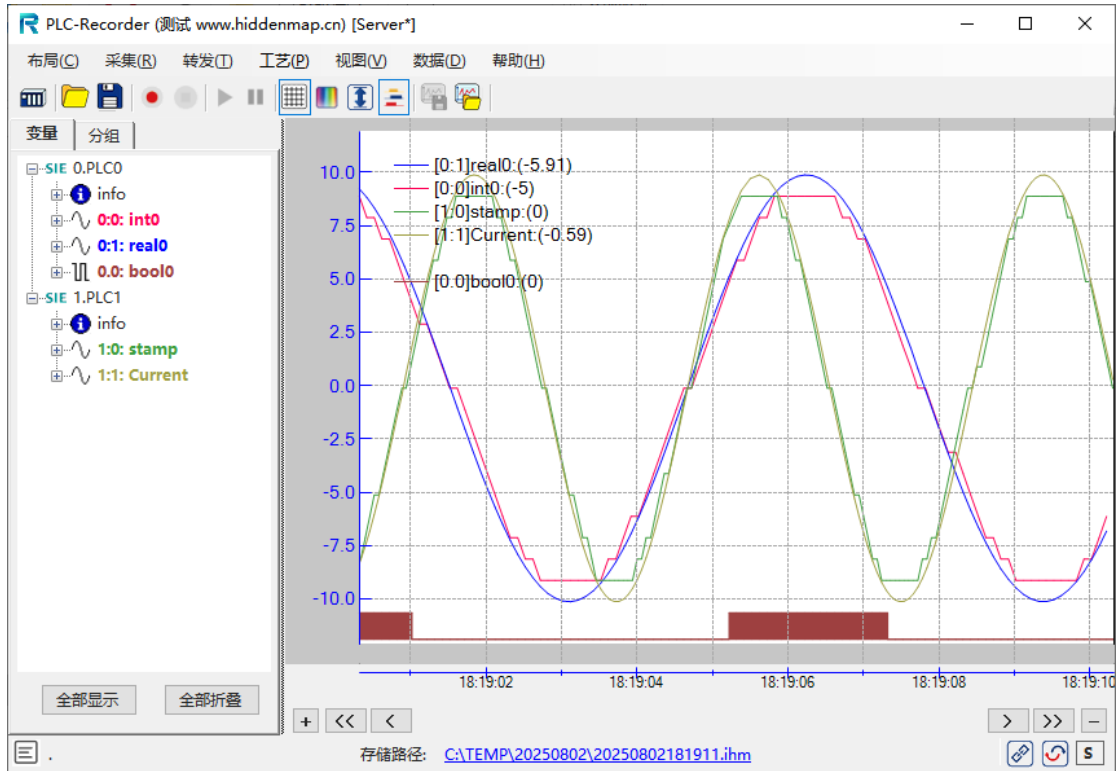
由于转发的最快周期是 100ms，因此，如果采集周期低于 100ms，将有部分数据无法被转发出去，敬请注意。

8. 显示和分析

可以通过“打开数据文件”按钮来调用离线分析软件 Ana 来打开最近一个历史数据文件进行曲线显示和后续的分析。






也可以双击数据文件利用离线分析软件 Ana 来进行分析。

8.1. 显示区域和功能选项



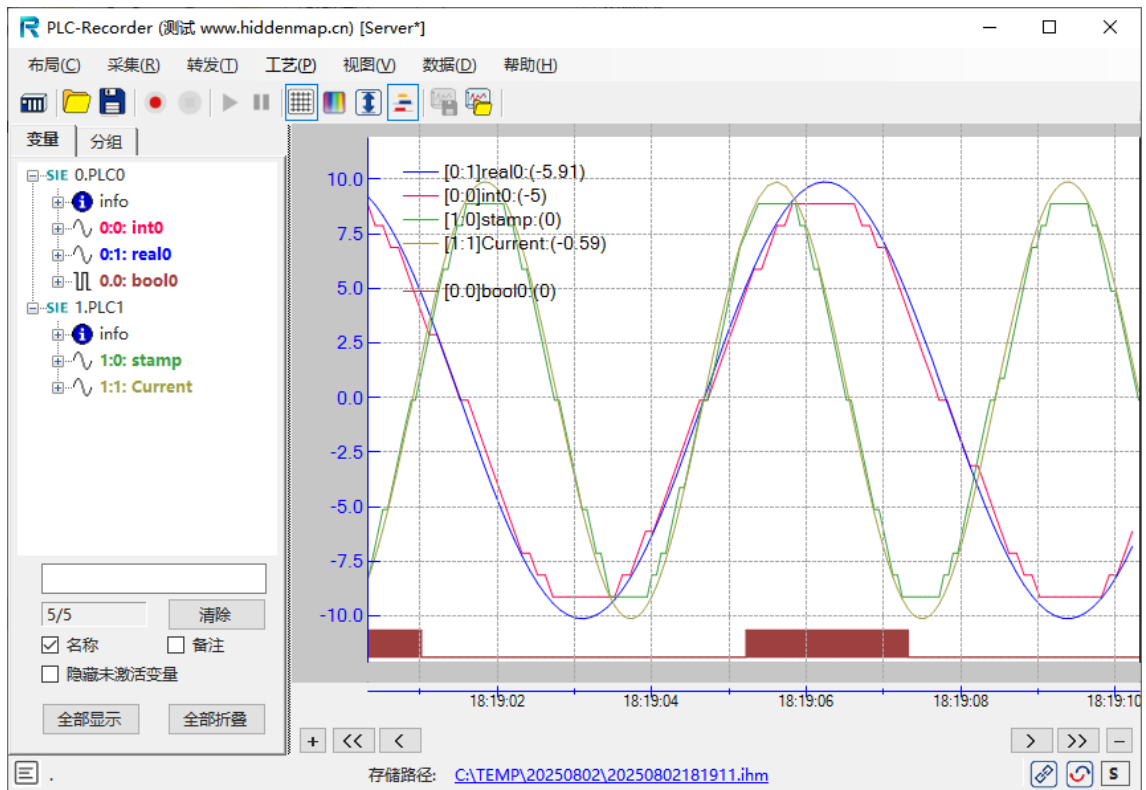
8.2. 变量树和分组树

区域的左侧分成“变量”和“分组”两个表单，在“变量”里显示通道列表，展开后可以看到通道信息及所有装载的变量。

通道图标会根据通道状态进行改变： 正常未采集、 采集异常（可能是变量的原因，请检查本通道的变量情况）、 通信故障、 通信正常、 未激活。

变量状态：已经选择进行在线显示的变量字体加粗，颜色为右侧窗口曲线的颜色。其他变量未黑色正常字体。

筛选框可以按照变量的名称、备注进行快速筛选，可以控制非激活变量的显示情况。可以通过菜单：“视图”->“变量筛选”，来切换筛选框的显示和隐藏。



分组树里的变量同样用颜色来区别是否显示。

8.3. 增加和删除曲线

从左侧的变量树和分组树里可以将变量拖入右侧进行显示（不可重复显示）。

也可以右键点击变量树或者分组里的变量，通过菜单进行曲线增删和颜色调整。

可以在图例上右键来关闭曲线或者修改曲线颜色。

并可以通过鼠标进行曲线位置、高度、颜色调整，也可以通过右键菜单关闭某曲线。

可以将多个变量拖入同一区域，实现多变量共 Y 轴。可以通过图例的拖拽将某个曲线拖入其他 Y 轴，或者单独 Y 轴（可以参考 Ana 软件的相关操作视频）。

[操作视频观看和下载](#)

曲线颜色自动设置：通过菜单“视图”->“自动设置新曲线颜色”来启用自动颜色设置功能。在添加新曲线时，颜色按照区域内的曲线编号，自动分配颜色。不修改区域内原有变量的颜色。曲线在区域间拖拽时，颜色保持不变。“自动分配一次颜色”的按钮依然有效，可以重新自动分配一次颜色。

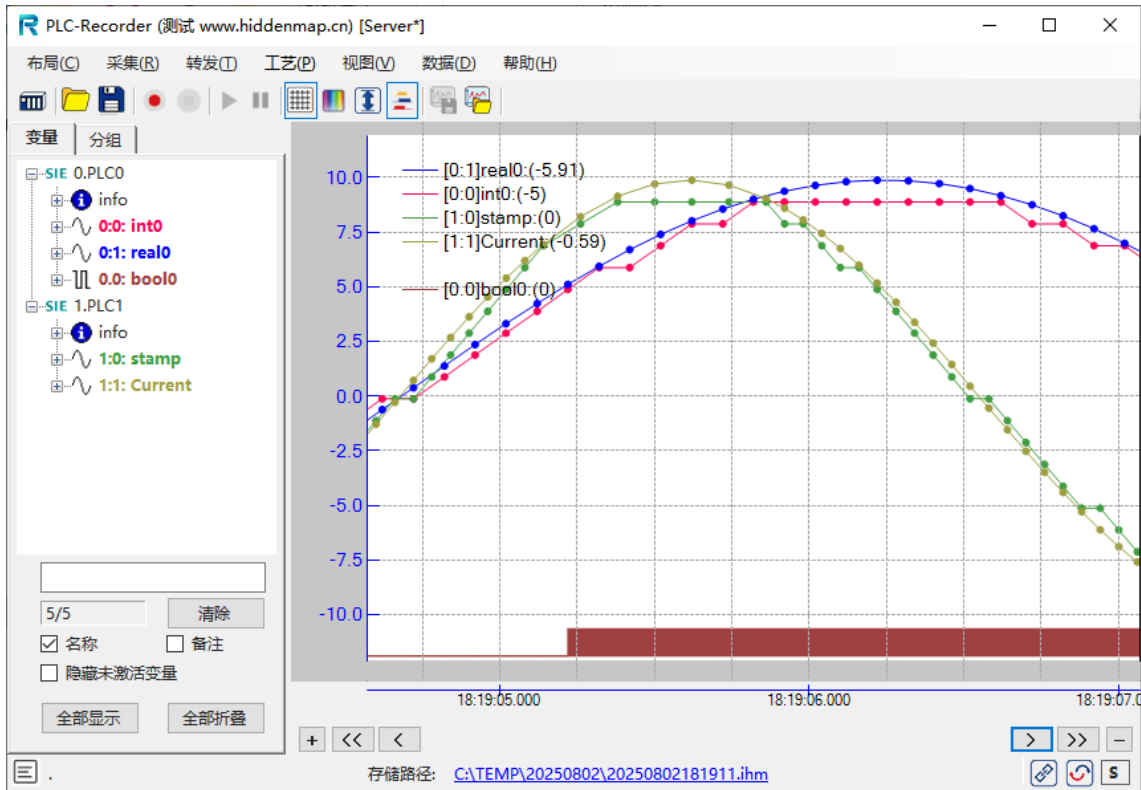
8.4. 采集值显示

采集值都在曲线左上角的图例上进行显示。在采集状态下，显示的是最新采集值。停止状态下，显示的是光标处的值。


图例上将显示通道编号、变量编号、名称、单位及采集值，如果内容过长，将首先取消单位的显示，然后，缩短字符串变量的内容和和变量名称的内容，凡是被截短的部分，后面都有“...”的提示，如果需要查看完整内容，请将鼠标停留在图例上，完整内容将会显示出来。

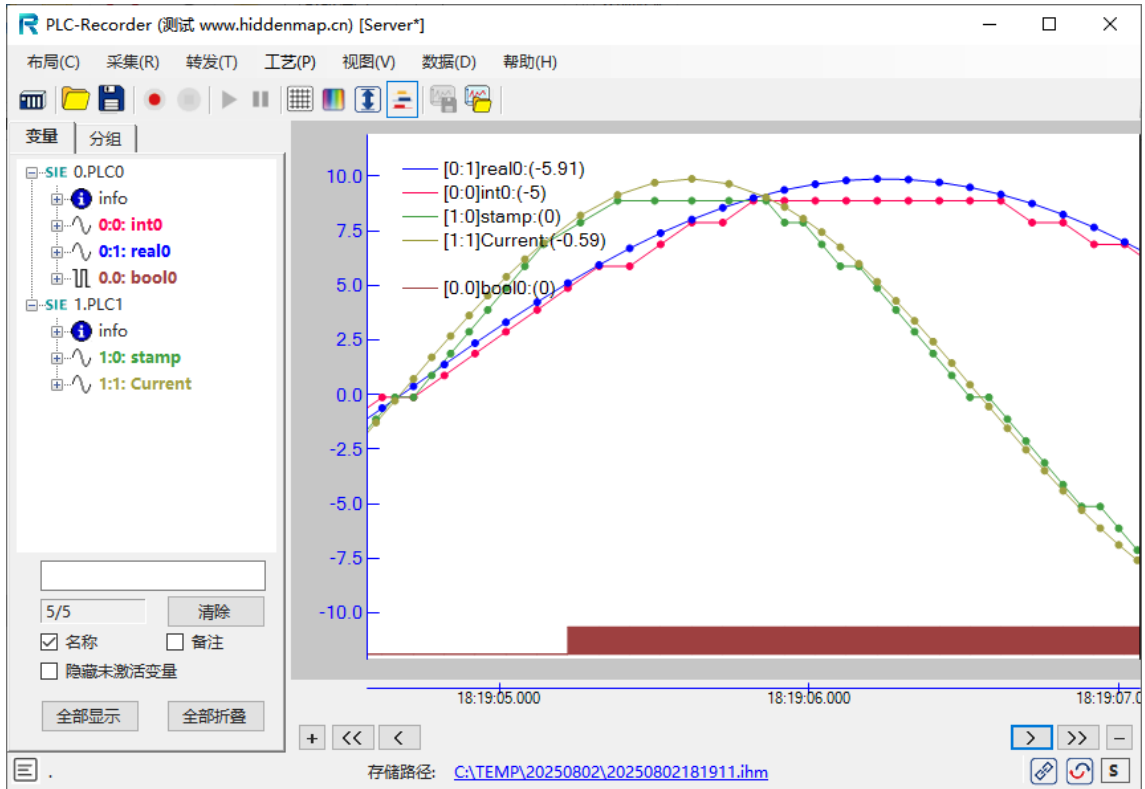
8.5. 数据点显示

在停止滚动状态下，当曲线的 X 轴逐步放大，数据点将自动显示：



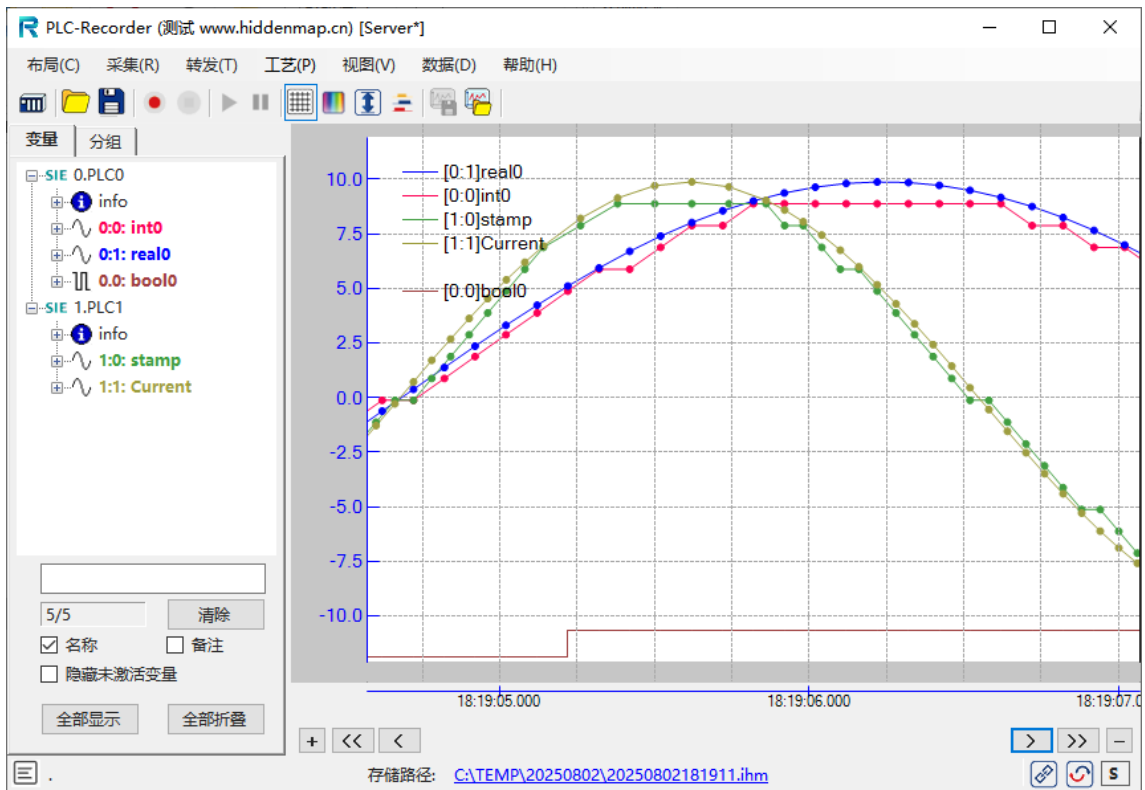
8.6. 网格线显示

点击 ，可以打开或关闭网格。



8.7. 开关量颜色填充显示

通过菜单“视图” - “开关量颜色填充”可以实现开关量颜色填充的切换：



8.8. 点击和滚动

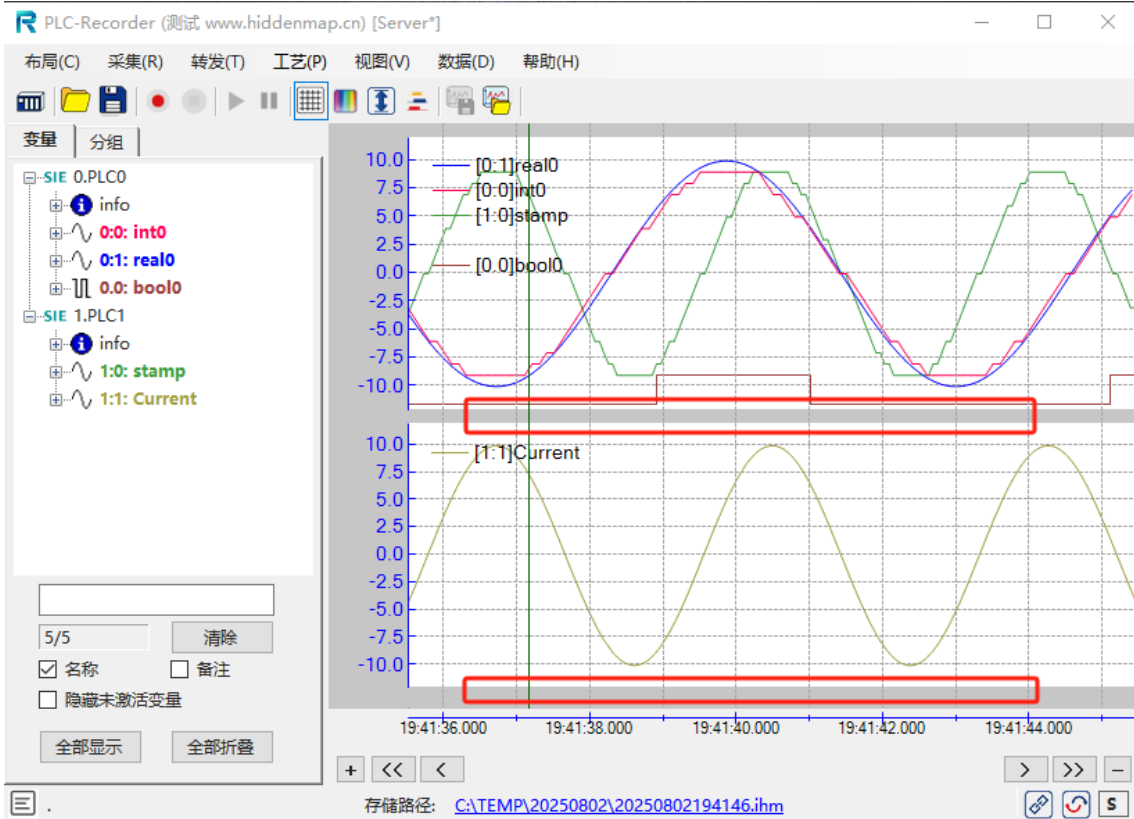
在曲线上点击鼠标，将显示光标，然后在显示区域的右侧显示该点左侧的数值。

底部滚动条用户曲线显示窗口的移动，“+”按钮用于放大窗口，“-”按钮用于缩小窗口（窗口最小100ms）。可以通过滚动条来移动曲线窗口，也可以通过点击曲线外左右两侧的区域来实现移动。

8.9. 曲线高度的调整

绘图区域初始化为自动高度调整，会依据可用的空间自动调整高度，直到最小高度。

可以通过拖拽曲线底部（红框区域）来调整曲线的高度，拖拽部位如下：

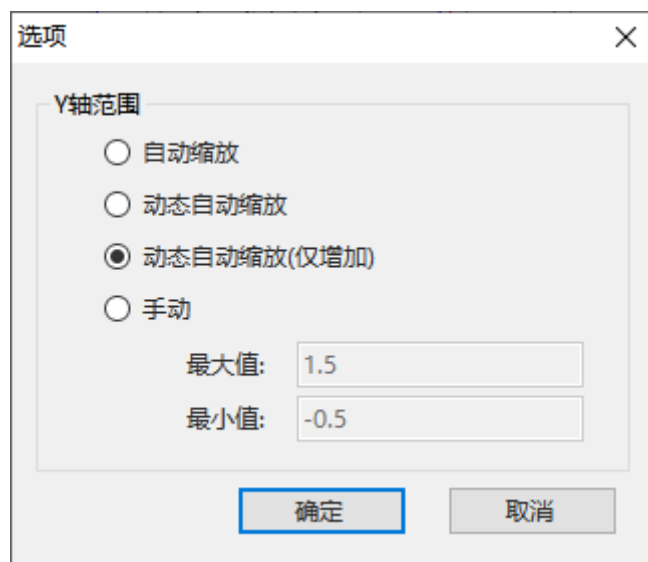


拖拽后，该曲线的高度就进行了固定，不再自动进行调整。

8.10. Y 轴最大最小值

在 Y 轴文字上可以上下拖动 Y 轴，调整最大最小值。也可以通过 Y 轴左侧的+、-按钮来调整。

在绘图区域内的弹出菜单内有“选项...”的条目，进入后，可以设置本区域的 Y 轴最大和最小值设置的模式：



➤ 自动缩放:

在本区域的窗口范围内进行一次自动计算和调整, 确保恰好覆盖曲线的最大和最小值。

➤ 动态自动缩放:

窗口范围发生变化后, 立即进行自动缩放。在采集的过程中, 曲线不断滚动时, 也会自动计算最佳的 Y 轴范围。

➤ 动态自动缩放(仅增加):

不断根据曲线的状态扩大 Y 轴的范围, 不进行缩小操作。

➤ 手动:

按照给定的数据设定 Y 轴的最大最小值。

该功能同样适用于录波过程中的 Y 轴调整。

注意:

在采集速度较快时, 客户端无法获取到完整的数据, 因此, Y轴的范围可能与实际有差异, 以Ana的分析为准。

8.11. 显示格式修改 (选项)

可以通过菜单“视图”->“选项”来开启选项页面进行个性化的显示设定。

选项 ×

视觉 | 字体 | 安全 | 其他

曲线背景颜色: 正常

异常

绘图区背景颜色:

网格颜色:

数据点大小:

曲线颜色: 默认

选项 ×

视觉 | 字体 | 安全 | 其他

图例颜色:

大小

小 中 大

选项 ×

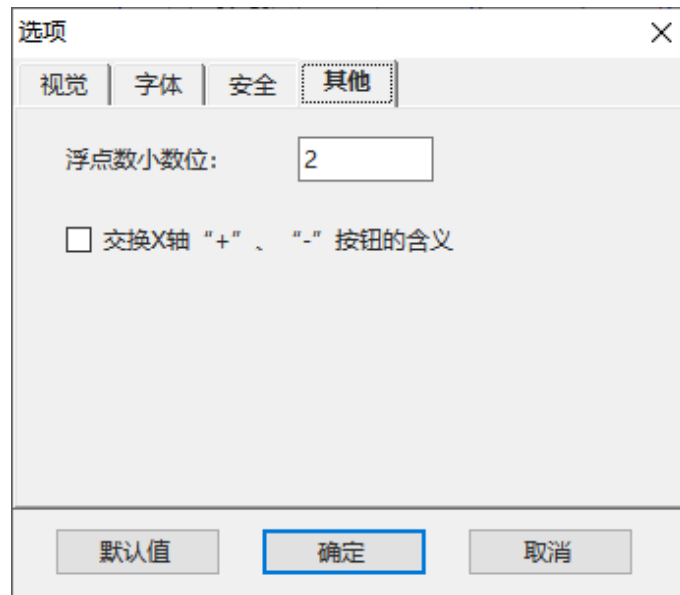
视觉 | 字体 | 安全 | 其他

防止误停 密码保护

原密码:

新密码:

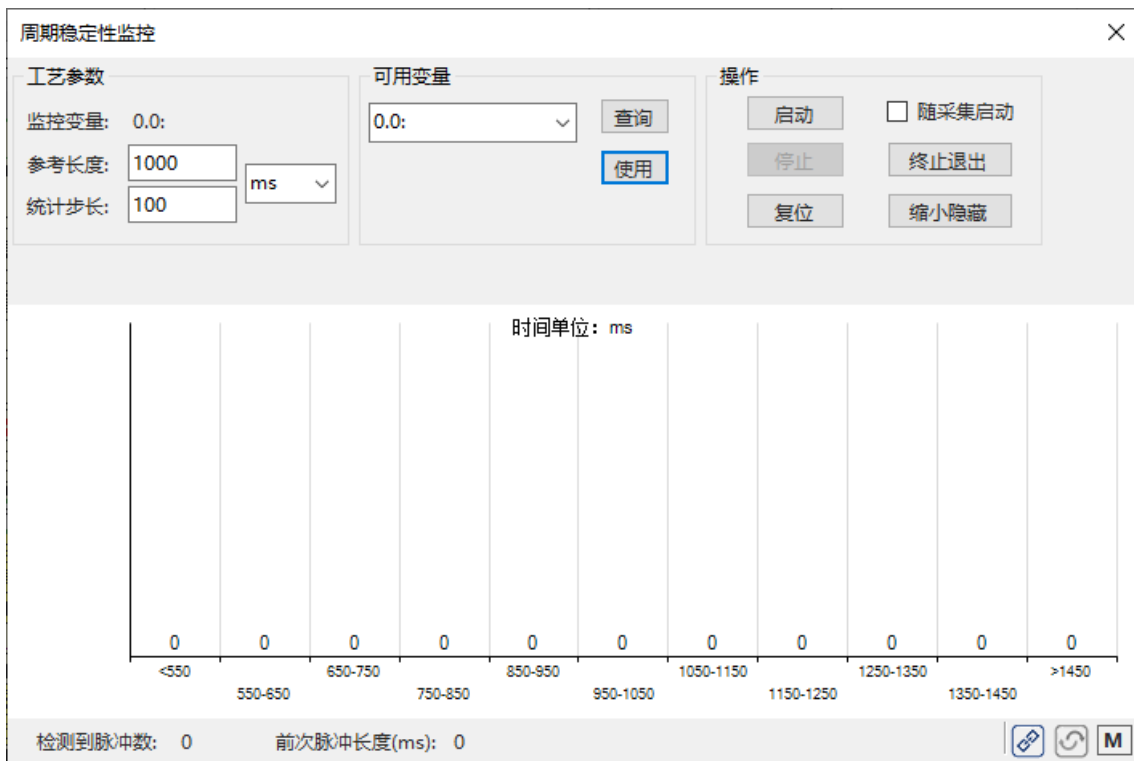
密码确认:



9. 工艺功能

工艺功能是那些满足在线设备监控、工艺监控需求的功能，可以根据需要定制开发，目前开发了周期稳定性监控的功能，可以用于某动作、信号周期分布的统计，来展示周期的稳定性。

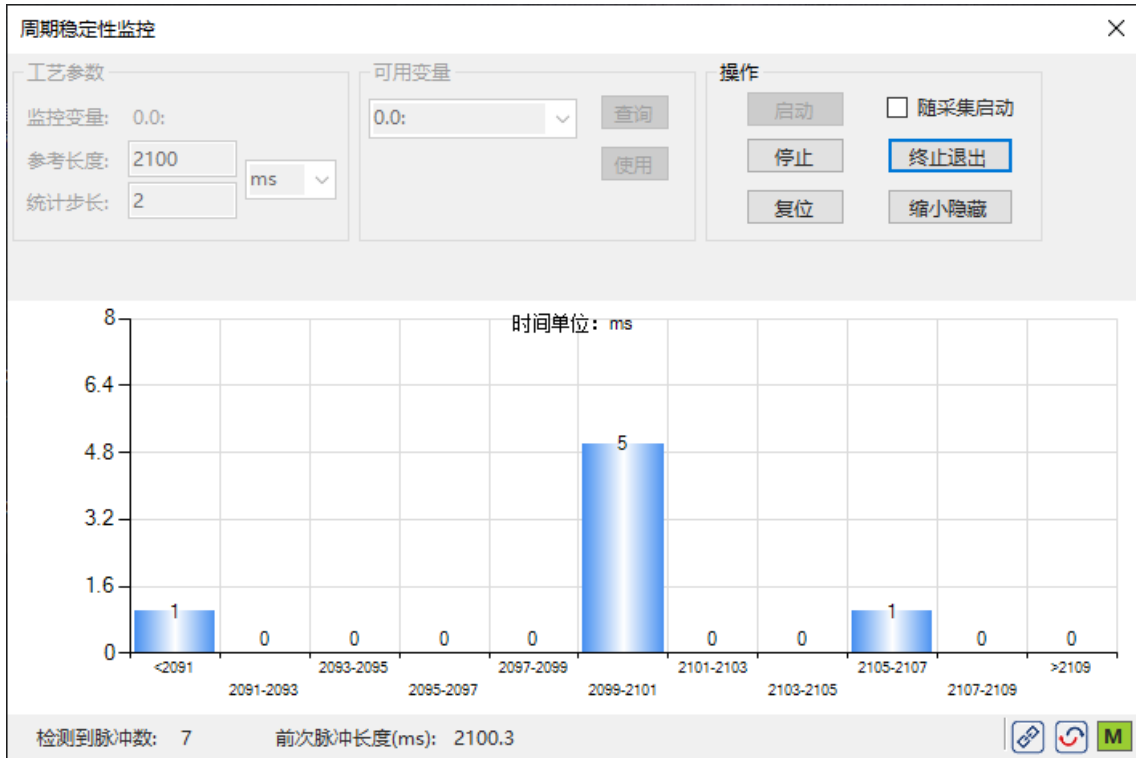
通过菜单：“工艺” -> “周期稳定性监控”可以调出监控画面，也可以通过双击界面左下角的“工艺”来调出监控画面：



参数说明如下：

- ✓ 监控变量：可以选择需要监控的开关量。
- ✓ 参考长度：监控变量出“1”的标准时间。
- ✓ 统计步长：统计区间的宽度。
- ✓ 时间单位：可以选择参考长度和统计步长的时间单位。

启动监控后，将开始连续计算脉冲的长度，并根据统计区间进行计数，下面是一个模拟的效果：



监控启动后，即使监控界面关闭，也不会影响统计，可以随时再打开监控画面查看结果。

10. 收听模式

什么是收听模式？PLC-Recorder 作为收听者，由 PLC 通过 TCP/IP 或 UDP 协议主动、周期发送数据的模式。与之对应，PLC-Recorder 的其他通道工作模式是：定周期，PLC-Recorder 主动查询 PLC 的数据。

本软件在收听模式设备下设置了 S7、TDC、ABB-VIP、通用 4 种协议。

帕姆齐设备类型请遵循通用协议的规则。

与主动模式相比，收听模式涉及 PLC 侧通信配置、电文内容配置，因此，稍显复杂，下文将逐步介绍。

10.1. 通信原理

本模式兼容 TCP、UDP 两种协议。PLC 是源端，本软件所在的电脑为目标端。

对于 TCP 来说，PLC 需设置目标 IP 地址、目标端口、本地端口、通信 ID 等信息，且要设置成 PLC 侧主动连接。在发送数据前，需要先建立连接。TCP 可以确保发送信息的完整和正确。

对于 UDP 协议来说，也需要设置上述参数，但是，不需要建立任何连接，不需要目标设备的回复。因此，不保证数据是否收到。

各 PLC 的通信设置方法不尽相同，请参阅各自 [PLC 的资料](#)，本手册不再一一介绍。

10.1.1. 目标端口

目标端口也是本软件的收听端口（本机的端口），各协议有约定端口号（见下表），但是，也允许用户在端口冲突时进行修改（需注意 PLC 侧和本软件同步修改，且通用协议的端口与非通用协议的端口如果重复，则他们不允许同时启用，以免产生收听冲突）：

协议	收听端口
S7	4170
TDC	4171
ABB-VIP	5001
通用	5010-5017

10.1.2. 源端口

PLC 内配置通信时，需要指明源端口（PLC 内的端口），每个模块或者电文的源端口不得重复。

10.2. 模块设置

在 PLC 内，需要将需要发送的信息组装在一起，形成一个电文，每个电文就是一个模块，对于 S7、TDC、ABB-VIP 协议，定义了 3 种模块，代表了 3 种不同的电文结构。模块设置有编号参数，用于识别模块的类型：

类型	编号范围	说明
整型	0-63, 1000-1063, 2000-2063, 3000-3063	包含 32 个整型数 (int16)和 32 个开关量
实数	100-163, 1100-1163, 2100-2163, 3100-3163	包括 8、16 或 32 个浮点数 (PLC 里的 real)和 32 个开关量
通用	200-263, 1200-1263, 2200-2263, 3200-3263	任意数据结构 (长度不超过 4096 字节)

在 PLC-Recorder 侧，每个通道仅对应一个模块。在所有的通道范围内，模块编号不能重复。对于 S7、TDC 和 ABB-VIP 协议，通过目标端口和模块编号实现与通道的匹配。

对于通用协议，模块里的所有内容都可以自由配置，因此，不需要关注模块编号，也没有固定结构。通过目标端口和源 IP 地址与通道进行匹配。

10.2.1. 模块结构

下面以西门子 S7 系列 PLC 为例，介绍模块的结构。模块数据多存在的 DB 数据块内部（对于 S7-1200、S7-1500，需取消优化块访问，以便出现偏移地址）。模块包括头部信息和数据区域。

10.2.2. 头部

头部包括 3 个 int16 的整数（PLC 内称为 INT）



✓ message_length (电文长度):

电文数据包的总长度（字节为单位），包括头部信息和后续的数据结构。该数值首先确定，一旦建立通信，该长度不可改变。对于整型和实数模块，该长度是确定值。

✓ module_index (模块编号):

模块编号与类型相关，请参考综述里的模块编号表。该编号需与 PLC-Recorder 里配置的编号一致。

✓ seq (电文序号):

每次成功发送后，该值需要加 1，以区别不同的电文。到达上限后，需要从 32767 向 -32767 跳变（西门子 PLC 内部会自动跳变）。

10.2.3. 数据区域

✓ 整型模块:

	名称	数据类型	偏移量	起始值
1	Static			
2	message_length	Int	0.0	74
3	module_index	Int	2.0	50
4	seq	Int	4.0	0
5	analog_signals	Array[0..31] of Int	6.0	
6	digital_signals	Array[0..31] of Bool	70.0	

✓ 实数模块:

	名称	数据类型	偏移量	起始值
1	Static			
2	message_length	Int	0.0	138
3	module_index	Int	2.0	3100
4	seq	Int	4.0	0
5	digital_signals	Array[0..31] of Bool	6.0	
6	analog_signals	Array[0..31] of Real	10.0	

✓ 通用模块:

	名称	数据类型	偏移量	起始值
1	Static			
2	message_length	Int	0.0	92
3	module_index	Int	2.0	200
4	seq	Int	4.0	0
5	digital_signals	Array[0..63] of Bool	6.0	
6	BYTE1	Byte	14.0	16#0
7	INT1	Int	16.0	0
8	DITN	DInt	18.0	0
9	REAL	Real	22.0	0.0
10	string1	String[20]	26.0	'abcdefg12345'
11	wstring1	WString[20]	48.0	WSTRING#'PLC数据采...

10.3. PLC-Recorder 侧配置

10.3.1. 添加通道



10.3.2. 总体配置

此处仅说明与I/O管理章节不同的部分。

✓ 采集周期:

对于收听模式, 采用与主动采集不同的机制, 最小周期可以缩短到 8ms (高速采集除外)。但是, 不要低于PLC的发送周期, 以免不必要的资源浪费。如果此周期大于了PLC的发送周期, 软件仅保存最新的数值。

✓ 变量个数

依据协议类型及连接参数里的模块编号 (确定模块类型), 自动显示可用变量类型, 并确定是否可以修改。例如, 对于整型模块, 该值不可修改。对于通用模块, 这些值都可以修改。

✓ 字节顺序

在地址无误的情况下, 如果出现了数值解析错误, 则可以通过数值变量的字节顺序来进行修正。

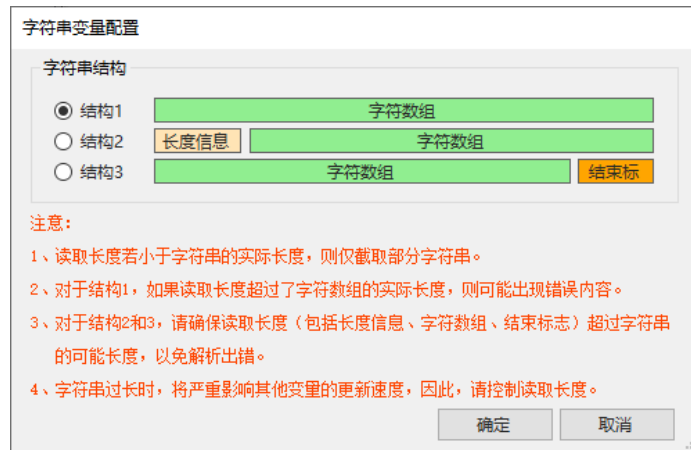
常规情况下，该选项仅用于多字变量的顺序调整，在收听模式下，也用于单字变量的调整。

对于西门子S7 系列，默认为：ABCD即可。

对于开关量，如果取位不正常，则可以尝试交换位序。交换前的解析顺序是：0123，交换后的顺序是：3210。

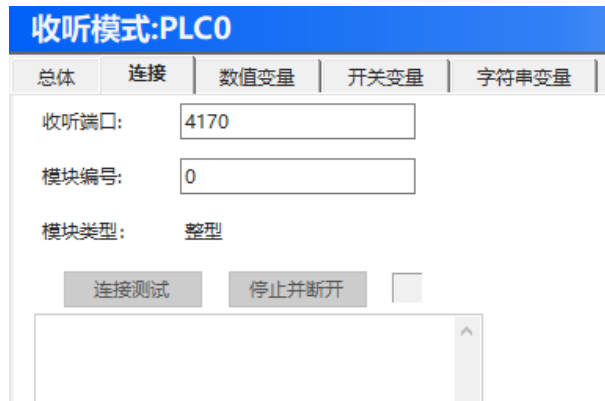
✓ 字符串变量

对于通用型模块和通用协议，也可以将字符串打包进去，一起传输。本软件支持 3 种字符串结构，可以兼容各大品牌PLC的字符串结构。



10.3.3. 连接配置

对于S7、TDC、ABB-VIP协议，只需设置收听端口和模块编号，自动识别模块类型。



对于通用协议，需指明来源IP，也就是PLC的IP地址，及收听端口（本机的端口），不需要关心模块类型。



收听模式暂不支持连接测试。

10.3.4. 变量配置

✓ 对于 S7、TDC、ABB-VIP 协议

对于整型和实数型模块，变量类型和顺序固定，因此，不需要进行地址设置，配置界面如下：

收听模式:PLC2							
总体		连接	数值变量	开关变量	字符串变量		
Num	名称	类型	K	B	单位	备注	激活
0	n0	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
1	n1	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
2	n2	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
3	n3	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
4	n4	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
5	n5	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
6	n6	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
7	n7	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
8	n8	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
9	n9	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
10	n10	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
11	n11	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
12	n12	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
13	n13	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
14	n14	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
15	n15	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
16	n16	Int16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>

对于通用型模块，则变量可以自由配置，因此，必须要手动设置地址。这里的起始地址是数据区域的地址，因此是整体偏移-6（头部长度的地址）。下面给出了PLC内数据结构和本软件的一种配置示意（本软件不必列出全部变量）：

	名称	数据类型	偏移量	起始值
1	▼ Static			
2	message_length	Int	0.0	92
3	module_index	Int	2.0	200
4	seq	Int	4.0	0
5	digital_signals	Array[0..63] of Bool	6.0	
6	BYTE1	Byte	14.0	16#0
7	INT1	Int	16.0	0
8	DITN	DInt	18.0	0
9	REAL	Real	22.0	0.0
10	string1	String[20]	26.0	'abcdefg12345'
11	wstring1	WString[20]	48.0	WSTRING#'PLC数据采...

收听模式:PLC0								
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量				
Num	名称	类型	起始地址	K	B	单位	备注	激活
0	BYTE1	Byte	8	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
1	INT1	Int16	10	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
2	READL	Float	16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
*		Int16		1.00	0.00		...	<input type="checkbox"/>

收听模式:PLC0						
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量		
Num	名称	起始地址	备注	激活		
0	BOO1	0.0	...	<input checked="" type="checkbox"/>		
*			...	<input type="checkbox"/>		

收听模式:PLC0							
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量			
Num	名称	类型	起始地址	长度	备注	激活	
0	STRING1	String	20	22	...	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	WSTRING1	WString	42	22	...	<input checked="" type="checkbox"/>	
*		String		20	...	<input type="checkbox"/>	

✓ 通用协议

对于通用协议，没有电文头的概念，所有内容都可以自由配置，**最末变量必须要明确，用于确定电文的长度**。对于上述同样的通用模块，如果用通用协议去访问，则配置如下：

	名称	数据类型	偏移量	起始值
1	▼ Static			
2	message_length	Int	0.0	92
3	module_index	Int	2.0	200
4	seq	Int	4.0	0
5	digital_signals	Array[0..63] of Bool	6.0	
6	BYTE1	Byte	14.0	16#0
7	INT1	Int	16.0	0
8	DITN	DInt	18.0	0
9	REAL	Real	22.0	0.0
10	string1	String[20]	26.0	'abcdefg12345'
11	wstring1	WString[20]	48.0	WSTRING#'PLC数据采...

收听模式:PLC0								
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量				
Num	名称	类型	起始地址	K	B	单位	备注	激活
0	BYTE1	Byte	14	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
1	INT1	Int16	16	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
2	READL	Float	22	1.00	0.00		...	<input checked="" type="checkbox"/>
*		Int16		1.00	0.00		...	<input type="checkbox"/>

收听模式:PLC0					
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量	
Num	名称	起始地址		备注	激活
0	BOO1	6.0		...	<input checked="" type="checkbox"/>
*				...	<input type="checkbox"/>

收听模式:PLC0							
总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量			
Num	名称	类型	起始地址	长度	备注	激活	
0	STRING1	String	20	22	...	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	WSTRING1	WString	48	22	...	<input checked="" type="checkbox"/>	
*		String		20	...	<input type="checkbox"/>	

软件根据最末一个变量计算模块总长度：WSTRING1 起始地址是 48，长度是 22 个单位（对于 WString 类型，一个单位是 2 个字节），因此，模块总长度=48+22*2=92

如果是TCP协议的通信，该长度要与PLC发出的电文总长度完全对应，否则，软件将无法拆分电文。

如果是UDP协议的通信，PLC发出的电文长度只要不小于该总长度，软件都可以正确解析。

✓ 关于开关量的说明

开关量以 4 字节（32 个开关量）为一组，每个起始地址开始的 4 个字节都属于该组。在配置时，要避免地址重叠。

✓ 关于字符串的说明

字符串地址长度单位与类型有关，如果是String则是ASCII字符串，单位是字节。如果是WString，则单位是字。

如果结构是 2（头部带有长度信息），则设定长度需包括 2 个单位的头部信息。

10.4. 高速采集模式

对于收听模式的通用类型，或者帕姆齐类型，若授权允许，在满足以下条件后，收听模式会转成高速采集模式：

- ✓ 该收听模式通道的激活变量数不大于 64 个；
- ✓ 该收听模式通道的电文长度不大于 256 字节。

在高速模式下，软件将以最快的速度接收PLC发来的信息（测试可以接收周期 0.24ms周期的电

文)。

由于Windows调度机制和以太网通信存在不确定性，且高速模式下的数据量巨大，因此，如果软件的CPU负荷较高或者接收到的数据周期极不稳定，可以依次采取以下措施，来进行改善：

- ✓ 尽可能停止不必要的软件（尤其是后台的各种网络防护软件）。
- ✓ 通过网络隔离来降低 PLC 所在网络的繁忙程度。
- ✓ 减少激活的变量数。
- ✓ 减少电文的长度。

10.5. 带有时间戳的高速采集

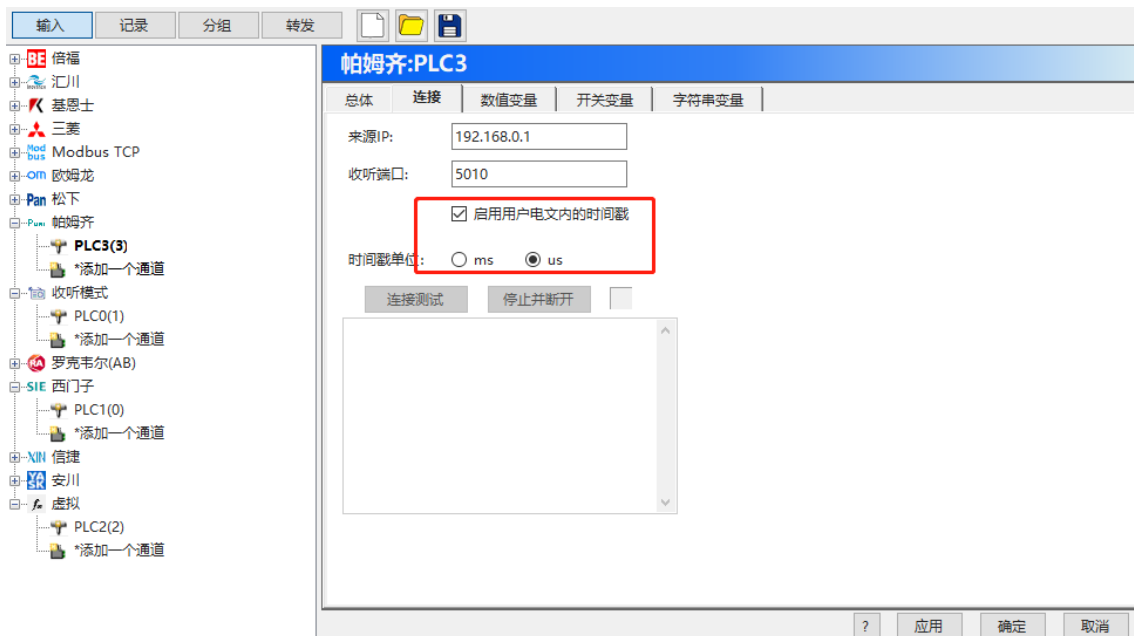
10.5.1. 总体功能

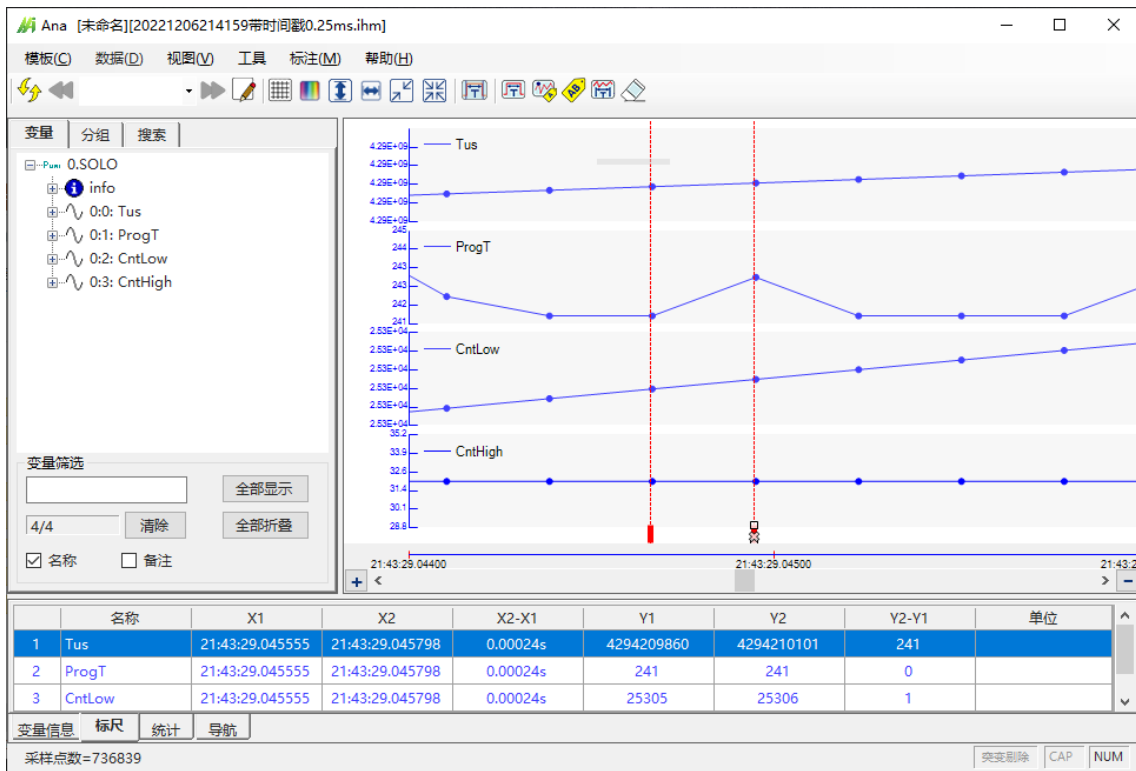
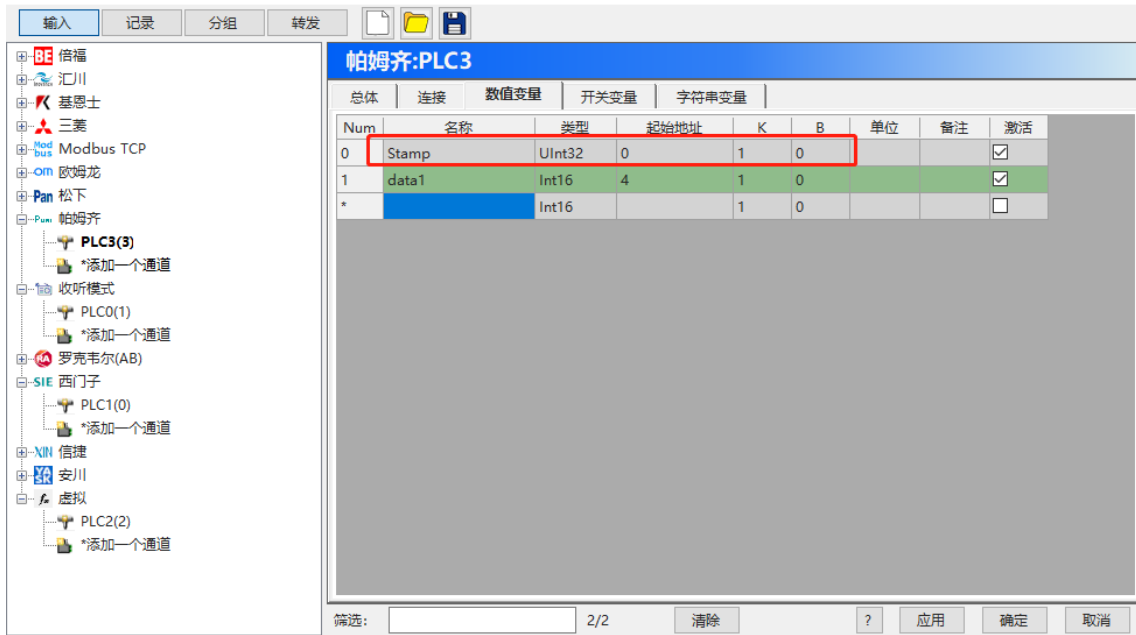
由于Windows周期的不确定性，当控制器发送的周期非常短时，采集软件将很难通过接收时刻来区分电文。这时候，如果控制器发送来的电文带有时间戳，并且被采集软件识别，将利用该时间戳来修正接收时刻，进而得到精准的采样时刻。

该功能仅对于高速模式有效，且在连接选项里启用时间戳功能。

用户可以将电文的第一个变量定义为时间戳变量：UInt32 类型（递增，并自然翻转），单位是微秒或毫秒（在I/O配置时进行确定）。

如果启用时间戳，则电文的长度不小于 4 字节。





10.5.2. 时间戳较准

被采集设备和计算机是两个（或多个）不同的设备，有着各自的时钟，两个时钟总是会存在快慢的差异，长期运行后，时间戳就会出现绝对时间的偏差。如果有多台被采集设备同时采集，这些设备之间就可能出现明显的时间错位。为了尽可能解决这个问题，软件开发了时间戳较准的功能。

工作机理：开始采集后，如果修正系数为 1（未启用修正），软件不断计算时间戳与计算机的时间差异，经过一段时间探索后，就可以观察到趋势，软件进行曲线拟合，推测时间戳与计算机时间的线性关系，当线性关系稳定后，提示有新的修正系数。点击“应用”按钮，在下次开始采集时，

即可应用这个修正系数进行时间戳的修正。



也可以到I/O管理器里手工输入已知的修正系数，同样是在下次开始采集时进行应用：



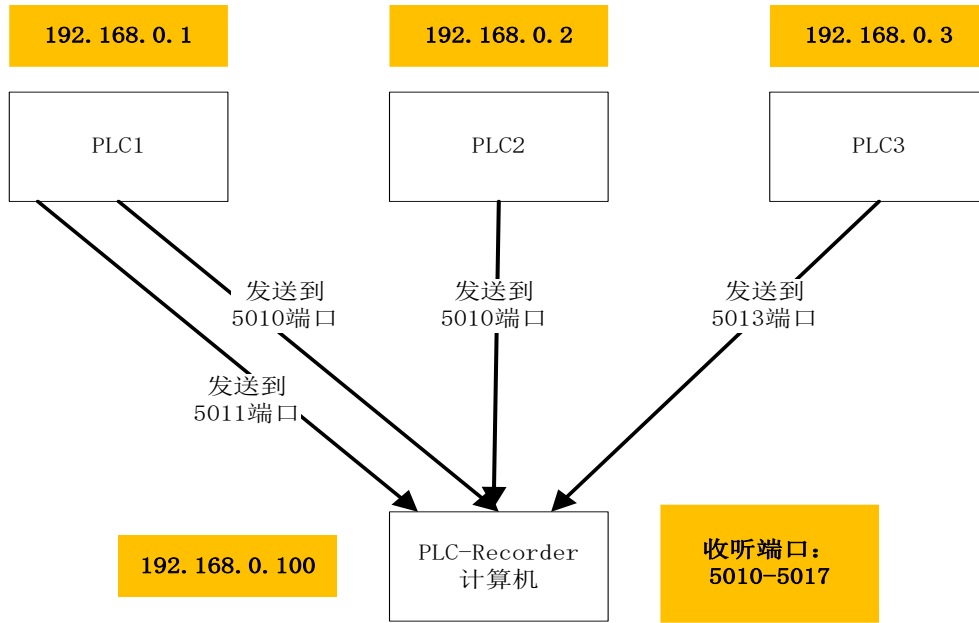
几点说明：

- ✓ 修正系数的大小与计算机和被采集设备的时钟差有关。如果 I/O 项目复制到其他计算机，则该系数不一定合适，通过“复位”按钮，可以重新启动探索。
- ✓ 不同的被采集设备有不同的时钟特性，已经发现部分 PLC 会定时或者不定时进行时钟的微调，这会导致修正后的时间戳出现相应的变化（比如 1 小时变化 1s）。

10.6. 收听模式配置规则

以下是几条重要的配置规则，请务必遵守：

- ✓ 对于 S7、TDC、ABB-VIP 协议，在整个采集系统内（一台计算机和多个 PLC），模块编号不能重复。
- ✓ S7、TDC、ABB-VIP 协议的收听端口与通用协议的收听端口如果重复，则不可同时激活。
- ✓ 对于通用协议，一个 PLC 如果需要发送多个模块数据，则每个通信的目标端口不能重复。不同的 PLC 则可以使用相同的目标端口。



- ✓ 允许的模块个数和变量个数与软件授权类型有关。

10.7. 各概念间的关系

小结一下收听模式各概念间的关系：

协议	通信原理	模块类型	模块编号
S7	TCP或UDP	整型、实数、通用：包括头部和数据区域两部分	系统内不得重复
TDC			
ABB-VIP			
通用		不涉及：自定义	不涉及

11. 存储管理

11.1. 存储格式选择

如果磁盘的格式为 FAT32，在标准文件名的情况下，目录最多能容纳 21884 个文件（如果每小时产生一个文件，则可存储 910 天的录波数据）。如果文件名称带有项目信息，则文件名会变长，则目录能容纳的文件数量将急剧减少。

如果磁盘的格式为 NTFS，则可以容纳 4294967295 个文件，因此，可不必在意。

注意及时清理日志目录里的文件（位于本软件运行目录的 logs 子目录，软件启动后，请勿删除任何目录，仅可删除日志文件。软件退出后，可以删除目录）。

11.2. 存储管理

软件可以自动管理历史文件和磁盘空间，请参考[存储配置](#)章节，进行恰当的配置，并启用该功能。

在服务器的存储页面，可以查看配置情况：



12. 快捷键

快捷键	功能
Alt+F4	程序退出
Ctrl+1	启动采集
Ctrl+2	停止采集
Ctrl+3	启动录波
Ctrl+4	暂停滚动
Ctrl+P	I/O 管理
Ctrl+8	X 窗口放大
Ctrl+9	X 窗口缩小
Ctrl+N	项目文件: 新建
Ctrl+O	项目文件: 打开
Ctrl+S	项目文件: 保存
F1	打开帮助文件
Ctrl+F12	项目文件: 另存

13. 常见问题 (FAQ)

13.1. 连接问题

13.1.1. 如何确认 PLC 是否可以访问?

在 PLC 配置正确, 端口准确的情况下, 可使用 PING 命令来确认, 只要能 PING 通, 就可能建立通信连接。在某些情况下, 虽然无法 PING 通 (系统禁用了该功能), 照样可以建立通信。

13.1.2. 连接失败怎么办?

如果配置正确, 绝大部分情况下, 软件会与 PLC 设备顺利建立连接。但是, 有时候会出现第一次无法连接的情况, 尤其是一些老型号的设备, 或者系统、网络繁忙的时候, 出现的概率会较高, 这时候请尝试再连接。

13.2. 采集问题

13.2.1. 设置了 20ms 的采集周期, 但是实际的周期却是 40ms?

采集分成主动采集和收听模式两类, 每类都有影响实际采集周期的因素。

对于主动采集模式, 软件将按照设定的周期进行循环采集 (此处为 20ms)。正常情况下, 周期计时到后, 软件进行一次采集动作, 如果此次采集的耗时小于 20ms, 则软件等待剩余的时间, 直到 20ms 到, 则开启下一次采集动作。

如果, 实际的采集时间超过了 20ms, 则软件不再等待。一旦采集完成, 立即开始下一次采集。从离线波形上看, 两次采样之间的时间差就超过了 20ms。

哪些因素会影响实际的采集周期呢?

1、PLC 的运算能力: 老的 CPU 肯定不如新款的响应快。PLC 的首要任务是保证控制程序的按时执行, 然后才是对外通信, 因此, 我们采集的任务在 PLC 里的优先级并不高的, 如果, CPU 比较慢, 或者 PLC 里的程序量非常大, 则就会降低对于我们采集指令的响应速度。

2、采集变量在 PLC 里的分布情况: 为了尽可能提高采集速度, 我们进行了采集的优化, 将同区域的变量尽可能合并在一起采集, 比如: DB1.DB0、DB1.DB10, 这两个变量是用一个指令去采集的, CPU 只需要回答一次。但是, 如果变量在不同的区域里, 比如: DB1.DB0、DB2.DB10, 则 PLC 就可能不允许合并采集, 这时候只好分两次去采集, 由于每次都要一次问答过程, 耗时就会变长。当变量非常凌乱时, 虽然变量不多, 但是, 耗时还是比较长。换个角度看, **如果需要提高采集速度, 请尽可能将被采集的变量放置在一个区域内, 且紧密排列, 这样, 即使变量非常多, 也可能被一次采集, 实际耗时将非常短。**

3、网络情况: 就好比高速公路, 车子的多少和岔口的情况都会影响车速。好在, 现在网络基本都是百兆、千兆, 除非极其恶劣的情况, 一般影响较小。

对于收听模式，软件是按照设定周期去查看，是否有新的消息，如果 PLC 发送的周期超过了设定周期，比如，40ms，则我们的软件实际采集到的信息周期肯定也在 40ms 左右。

13.2.2. 能否直接生成.CSV 文件，这样方便后续用其他软件进行分析？

1、PLC-Recorder 的.ihm 文件是压缩格式存储，但是.csv 是文本存储，同样的内容，后者的体积要大很多倍。在数据量非常大时，.csv 的转化和存储过程也非常长，会影响采集的。所以，在线软件并不支持.csv，这也是数据采集软件的通行做法。

2、PLC-Recorder 配套的离线专业分析软件 Ana 具有导出到.csv 文件的功能，如果需要多个文件一起导出，则可以先通过一键连接将他们连成一个文件，然后再导出。

3、PLC-Recorder 有 SDK 可以让用户自己打开数据文件，自己进行数据的二次处理，这样更加自由。

13.3. 系统问题

13.3.1. 录波时，客户端软件的 CPU 负荷占用过大，甚至卡顿

减少录波时软件 CPU 负荷的措施：

- 1) 开始录波时，将窗口最小化，最好是直接关闭。
- 2) 减少录波时在线显示的变量数量。
- 3) 以管理员身份运行。

说明

卡顿是显示处理不及时导致的，不影响数据采集。

13.3.2. 如何使软件永久获得管理员权限？

在部分系统中，数据文件关联、开机项的修改，可能都需要管理员权限。本软件未自动申请管理员权限，因此，用户如希望长期以管理员身份运行，则可以按如下步骤设置：

步骤1：打开本软件所在目录，找到本软件的可执行文件“PLCRecorder.exe”。

步骤2：在文件上点击鼠标右键，选择“属性”->“兼容性”->勾选“以管理员身份运行此程序”。

步骤3：确认。

说明

不同的系统版本的权限审核方式不同，请以所用系统的要求和界面为准。

13.3.3. Windows XP SP2 下的安装方法

- 1) 安装 KB893803-v2-x86
- 2) 安装 dotnetfx35
- 3) 安装 dotNetFx40_Client_x86_x64
- 4) 安装 NET Framework 4.0
- 5) 解压本软件。

13.3.4. 自启动时报一些错误

- 1) 请将软件目录移动到 D:\
- 2) 用管理员权限运行一次 PLCRECORDER.EXE
- 3) 检查是不是某个组件被防护软件屏蔽或者删除了。

13.4. 图形操作

13.4.1. 如何测量信号的长度?

请用离线分析软件 Ana 来进行处理。

13.4.2. 如何将数据导入 excel?

请用离线分析软件 Ana 来进行处理。

13.4.3. 如何合并多个波形文件?

请用离线分析软件 Ana 来进行操作。

13.5. 界面显示异常，界面出现字体显示不完整等问题

请将 Windows 系统的缩放与布局选项调整到推荐值：

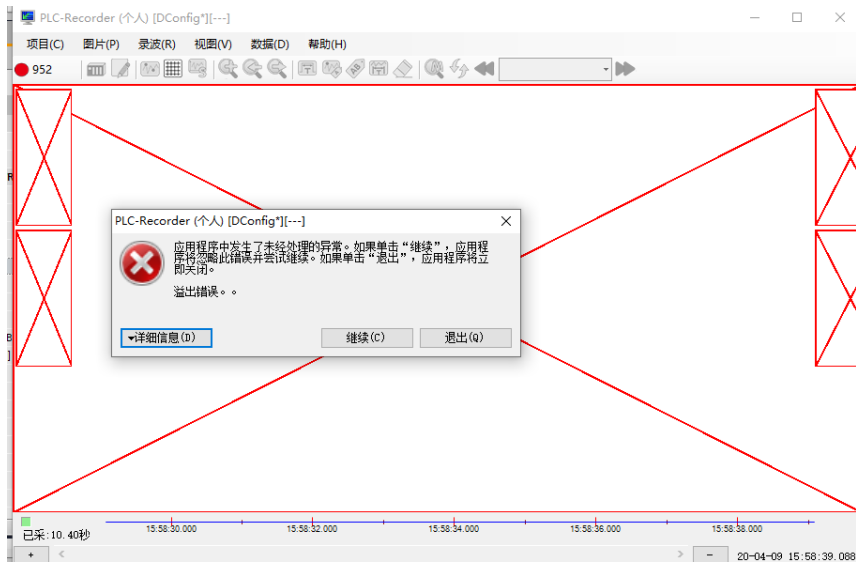


13.6. 窗口显示大红叉，怎么办？

如下图的显示崩溃，软件已经在极力避免了，但是还无法杜绝，一般出现的原因是数据类型错误，录波时无法检查出来，会采集回来非常极端的值，导致显示控件无法处理而崩溃。

比如：我们用 DB1.0 采集变量时，PLC 里是 DINT，则是 32 位变量，如果 PLC-Recorder 里用 DOUBLE 去采集，则会把后面 32 位一起采集回来而可能出错（不是必然出错）。

所以，如果遇到这种情况：**请首先仔细核对数据类型。**



附录 1 各品牌设备的地址规范

1. AMSAMOTION 艾莫迅

协议和地址格式，请参考三菱 FxSerialTcp 协议。该协议无需设置，默认开启，但不可与编程软件等同时在线。

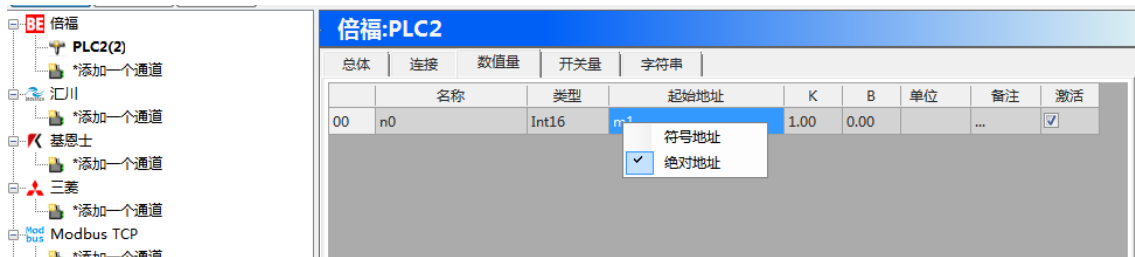
默认通道参数：

条目	选项
选择通道大类	三菱
协议类别	FxSerialTCP
IP/ID	192.168.1.18
端口	5551

2. Beckhoff 倍福

支持 TwinCAT2 和 TwinCAT3。支持 2 种地址类型，选择位置：

倍福 PLC 的地址有绝对地址和符号地址两种，可在起始地址的表格内（非编辑状态）下点击右键进行选择。



倍福地址类型选择

2.1. 符号地址

符号地址是本软件最推荐的地址方式，请在地址栏里选择“符号地址”（默认选项），然后输入变量的符号名称（含路径），格式：对于全局变量“.ABC”，对于局部变量：“程序名.ABC”，比如，main.a1。

对于数组的访问，例如：main.array[1]。

对于结构（用户定义类型），例如：main.ut1.ab。

- ✓ 不区分大小写。
- ✓ 不带引号。
- ✓ 对于全局变量，TC2 与 TC3 的访问路径不同，以离线、在线挑选的变量地址为准。

2.2. 绝对地址

请在地址栏里选择“绝对地址”，然后输入变量的绝对地址，格式样例：IX0.1、MX10.1、QX0.2、IB10、MB10、QB10、IW12、MW12、QW12、ID4、MD4、QD4。

2.3. 默认通道参数

条目	选项 1	选项 2
通道大类	倍福	倍福
设备类别	TwinCAT2	TwinCAT3
Target NetID	192.168.12.10.1.1	192.168.12.10.1.1
端口号	801、811、821、831	851、852、853、854

本软件基于倍福的通讯环境，利用倍福的 ADS 通讯协议进行通讯。在进行测试、采集前，需要在本地软件所在系统和 PLC 所在系统里完成倍福通讯的环境设置。

如果本软件安装在本地（与 PLC 在同一个系统内），则 Target NetId 可以设置为空。如果不在本地，则需要正确设置 Target NetID，相关信息参考“倍福通信设置示意”章节。

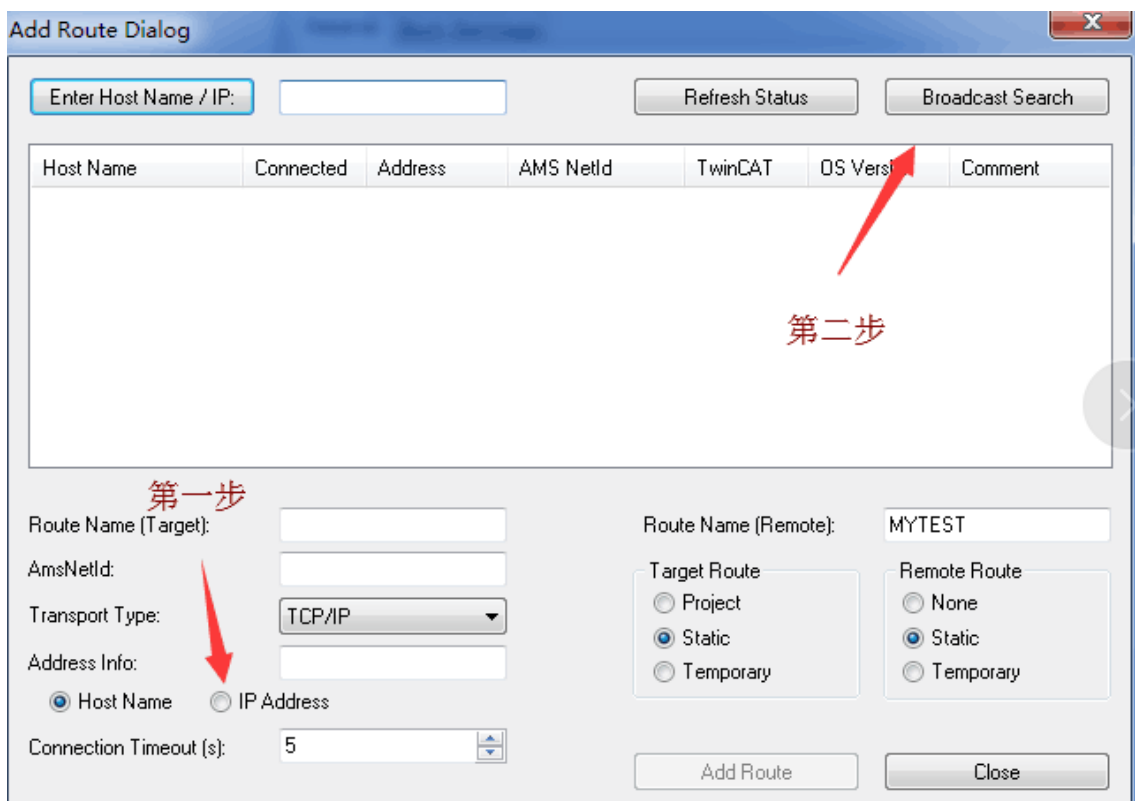
端口号可以在 PLC 里指定，本软件要做对应修改。

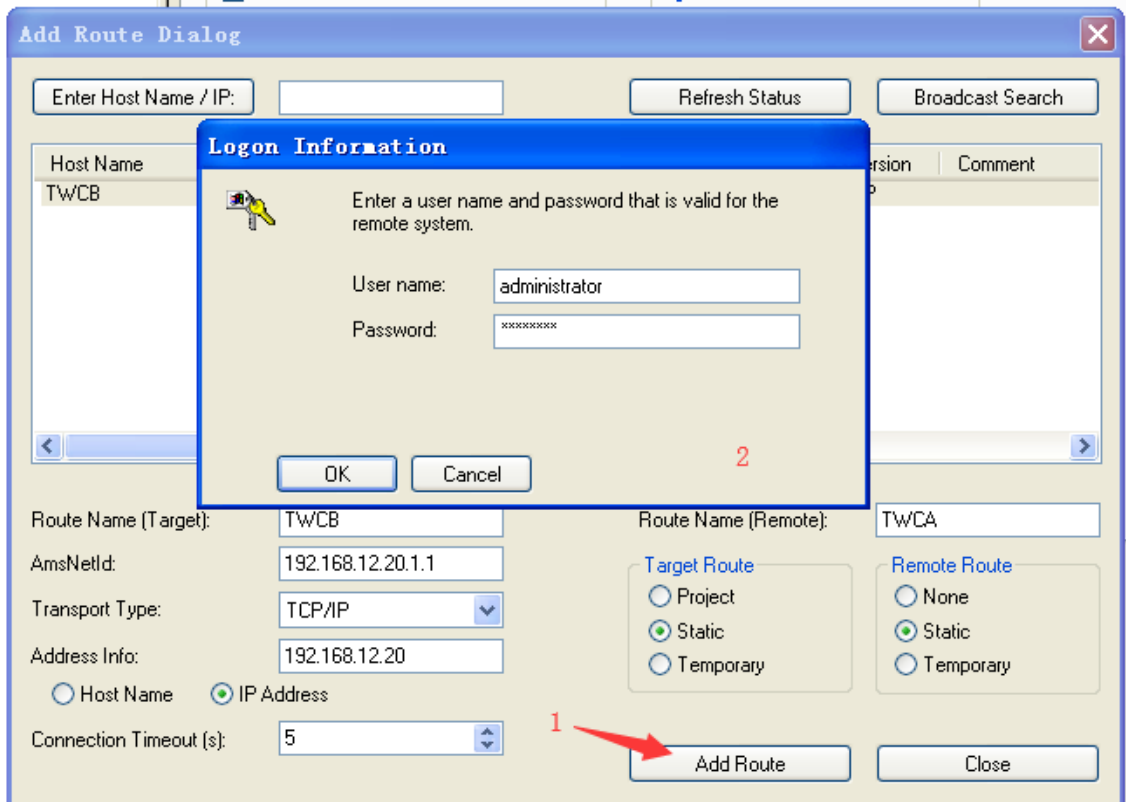
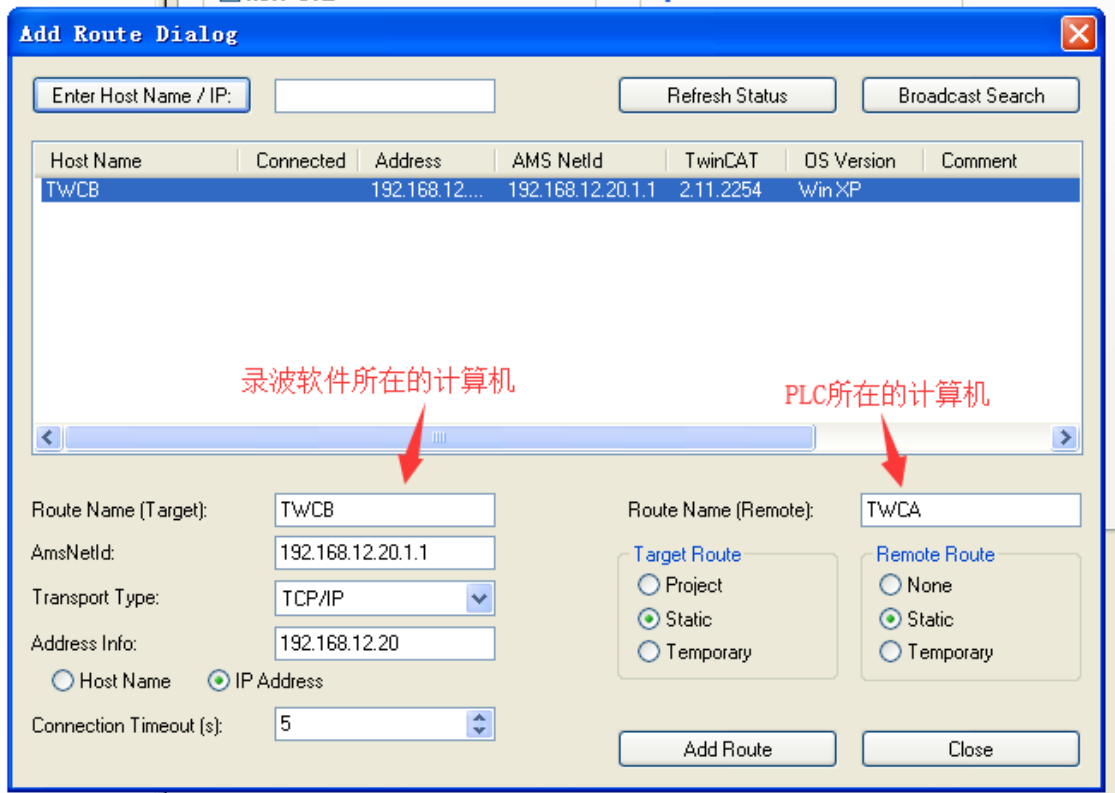
其他请参考倍福手册。

2.4. 倍福 TwinCat2 通信设置示意

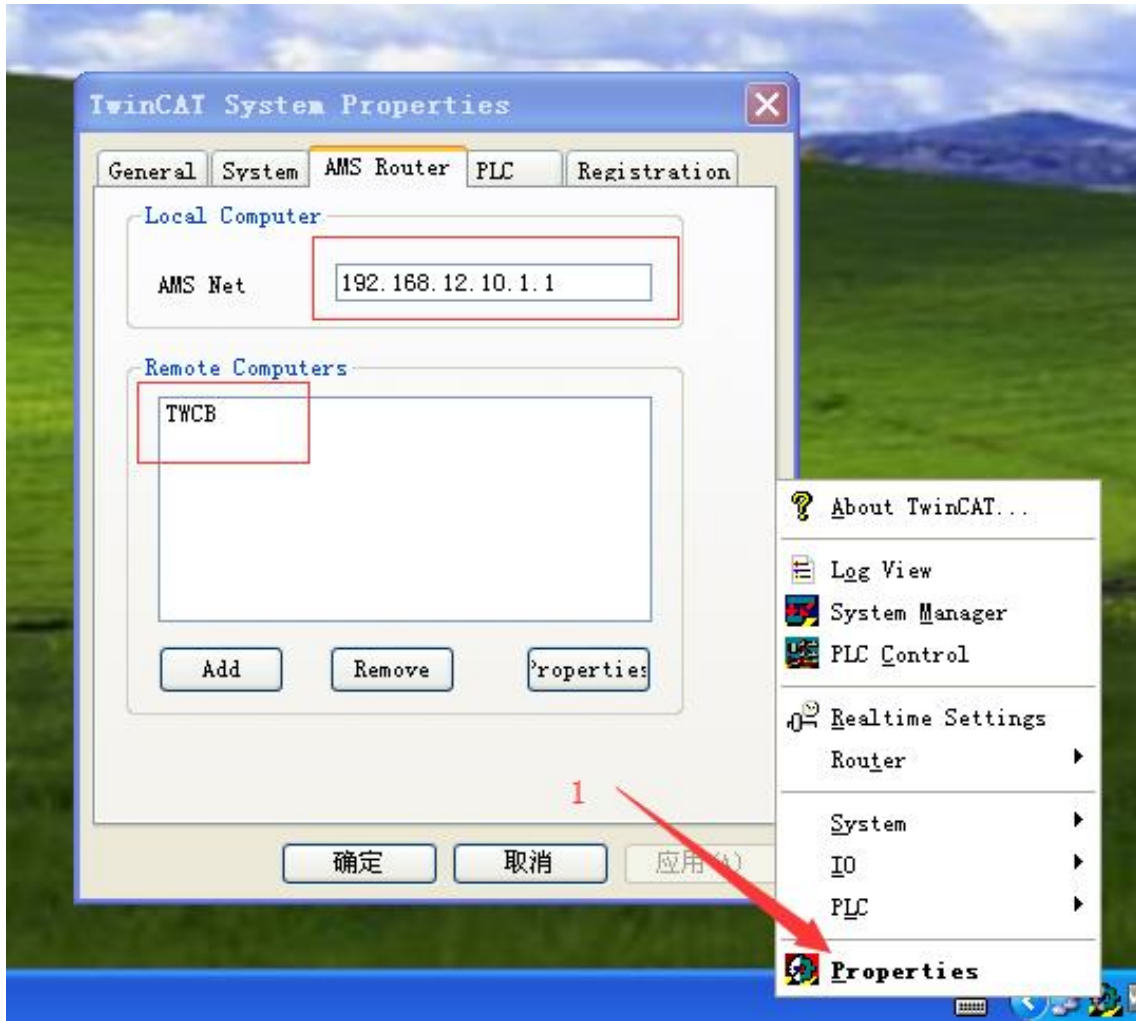
假设 PLC 所在电脑的 IP 地址是 192.168.12.10，PLC-Recorder 所在电脑的 IP 地址是 192.168.12.20，PLC 侧的配置步骤如下（只需要在一侧配置，两侧都会出现路由）：

- 1) 打开 system manager
- 2) 在 Actions 菜单里选择 “Choose Target System” ->Search (Ethernet)
- 3) 搜索：



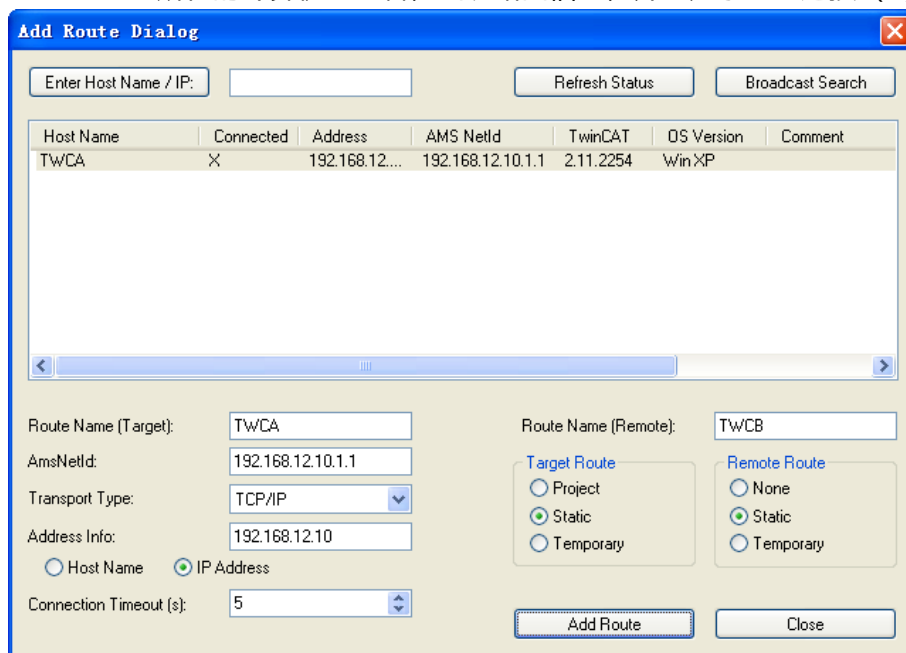


4) 查看路由地址：确保已经匹配

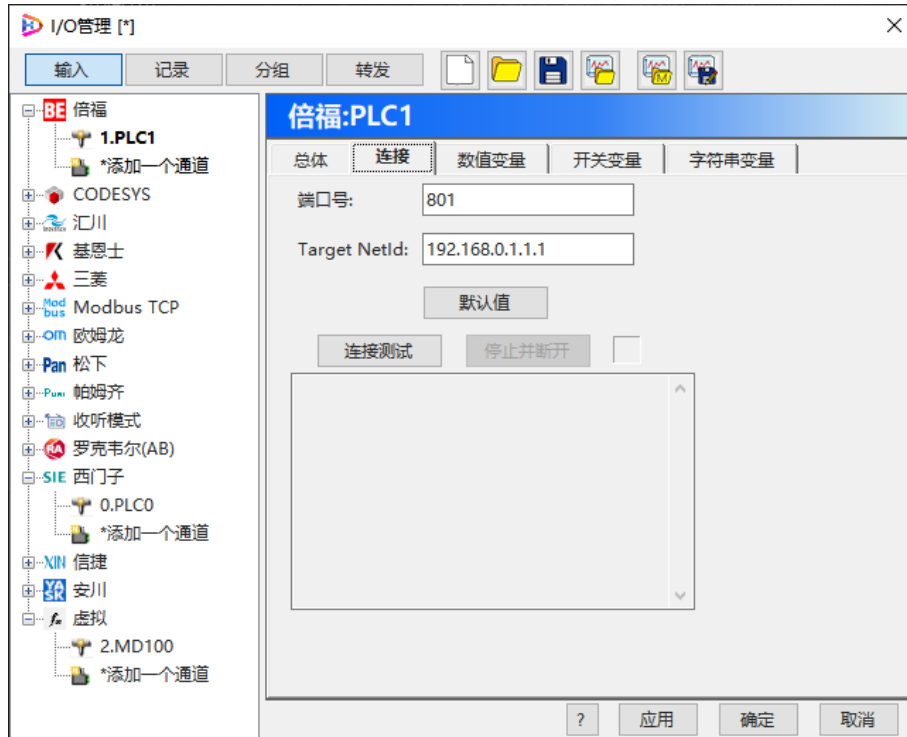


5) 检查 PLC-Recorder 侧的配置情况:

在 PLC-Recorder 所在的计算机上查看, 出现路由信息, 并且处于已经连接 (X) 状态:



6) PLC Recorder 通道配置






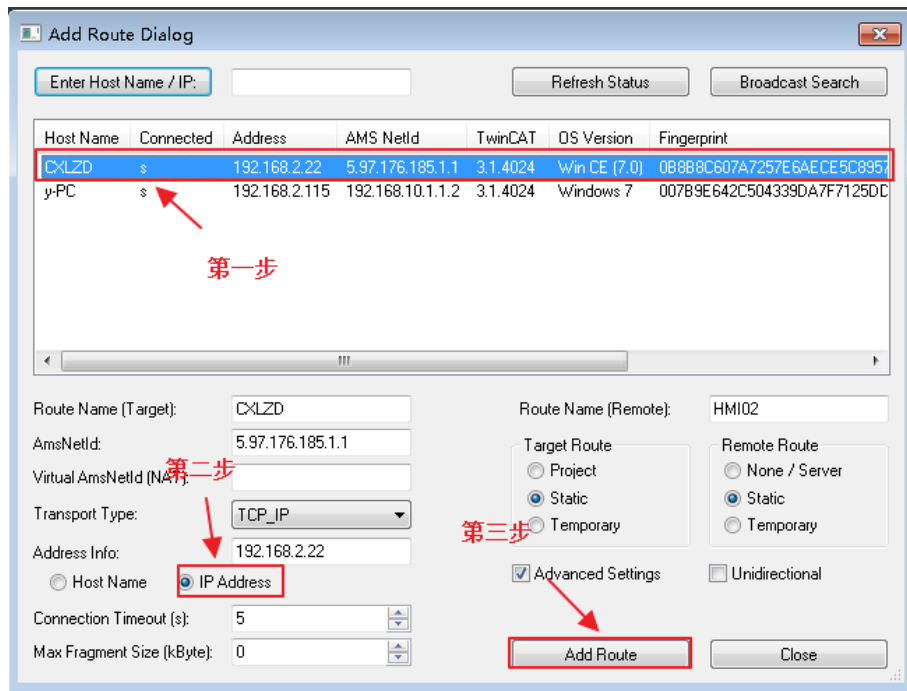
2.5. 倍福 TwinCat3 通信设置示意

测试环境

- ✓ 软件安装要求: 倍福 TwinCat 3 (15.0.28010.2050 D15.8)
- ✓ 测试硬件: PLC 倍福 CX9020(系统 Win CE)
- ✓ 网络需求: PLC 与电脑处于同一网段, 本实例 PLC IP:192.168.2.22 主机 IP: 192.168.2.31

7) 配置

- 方法 1: 打开 TwinCAT XAE Shell  >> 新建 TwinCAT Project1  >> 在 SYSTEM 菜单里选择 General>> "Choose Target System" >> Search(Ethernet)>> Broadcast Search
- 方法 2: 右击任务栏图标  TwinCAT using 1 CPU>>Router>>Edit Routes>>Add Route Dialog>>Broadcast Search

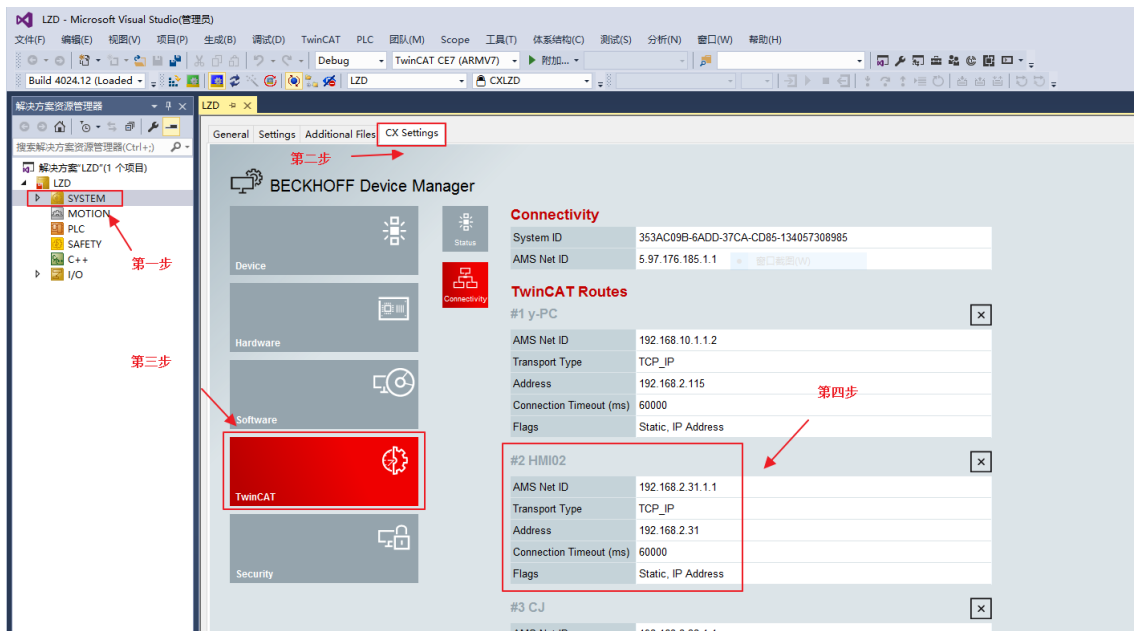


如上图，按照步骤将 PLC 的 ADS 添加到 Route 中。

注：第一步中 Connected 设备连接前为“空”，设备连接后为“S”。

8) 确认网络状态

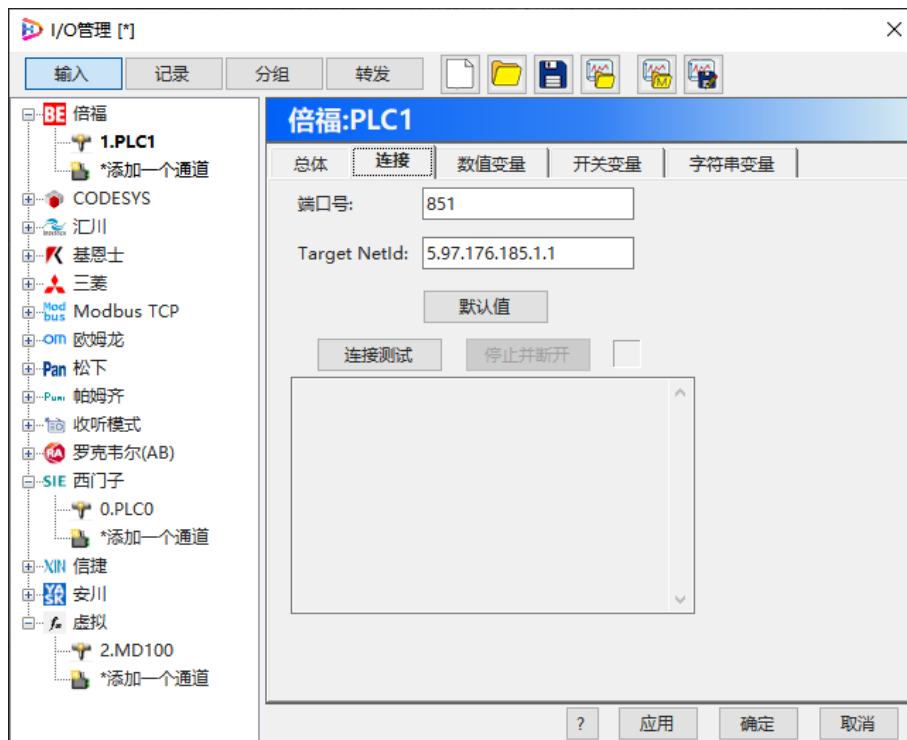
打开 SYSTEM >> CX Setting >> 登陆 PLC Win CE 系统，可以查看 TwinCAT Routes, 确认电脑所在地址是否添加成功。



如上图所示，已经正确添加 PLC recorder 所在主机到 PLC CX9020 中。

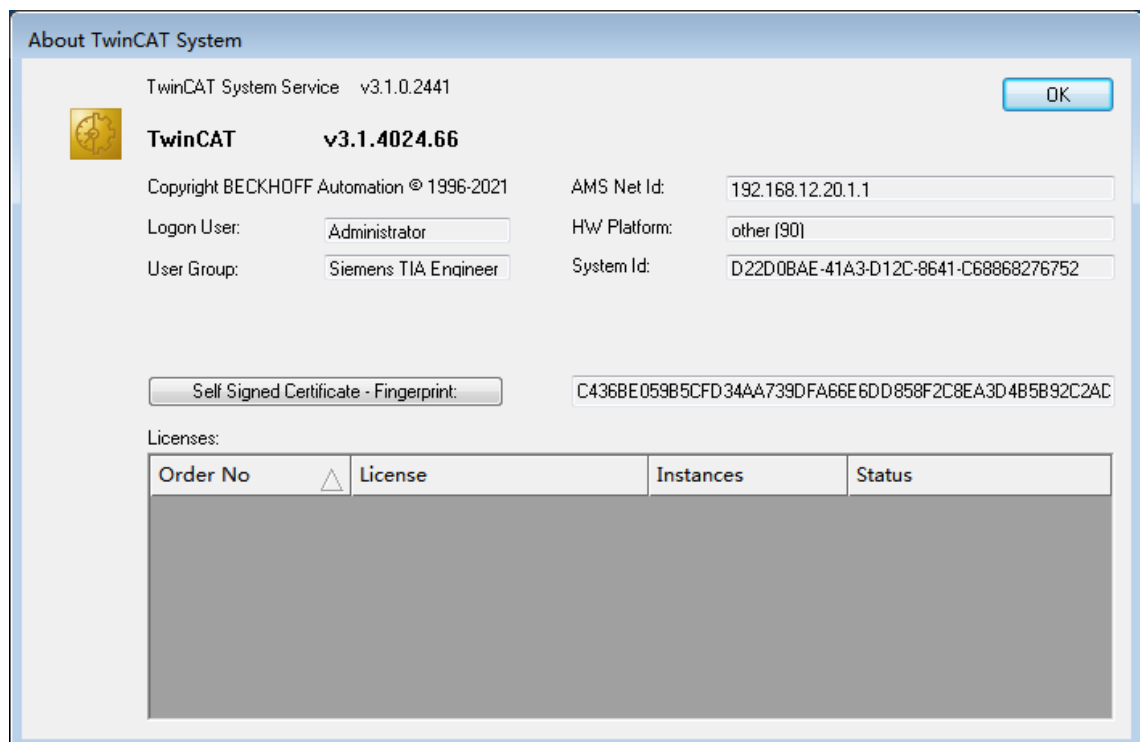
9) PLC Recorder 通道配置

TwinCAT3 对应的端口为 851 等。



2.6. PLC-Recorder 侧的配置例子

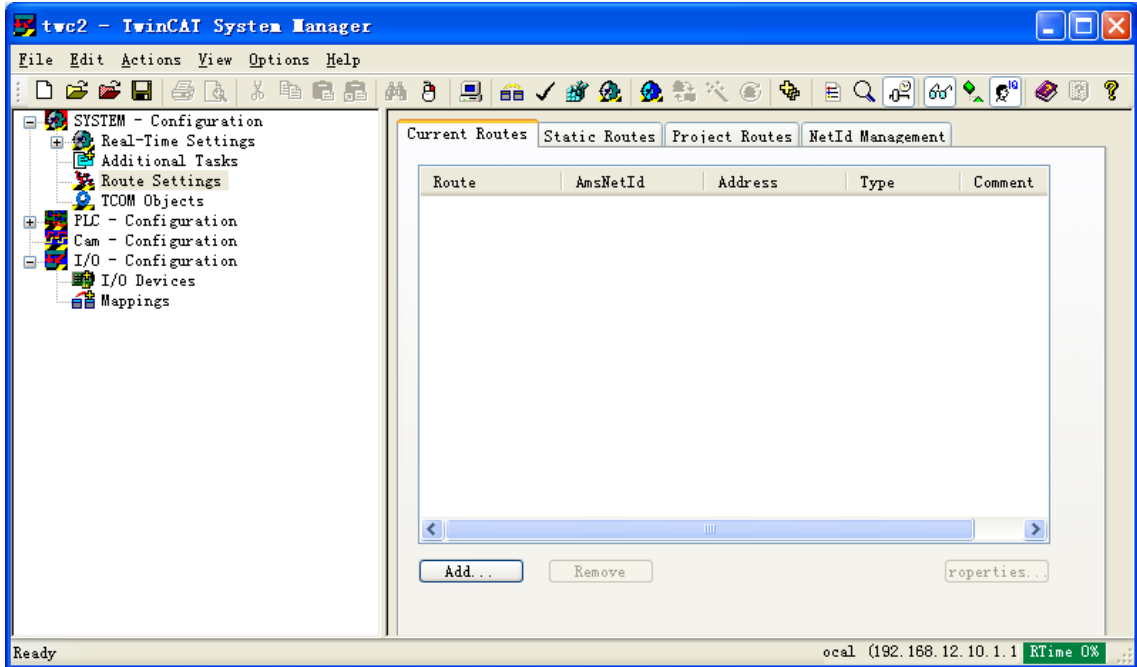
- ✓ 也可以在 PLC-Recorder 侧进行路由配置。
- ✓ 目标 PLC 假设为 TC2，AMS NetId:192.168.12.10.1.1，IP 地址：192.168.12.10/255.255.255.0。
- ✓ PLC-Recorder 侧的系统安装有倍福的 ADS 通讯环境，此处为 v3.1 环境。本机 AMS Net Id:192.168.12.20.1.1



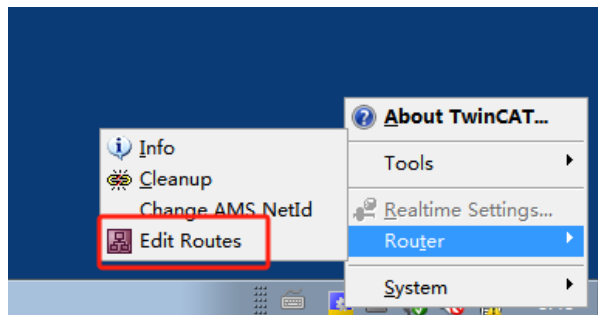
10) 确认 PLC-Recorder 侧的系统 IP 地址与 PLC IP 地址在同一个子网内
此处设置 IP 地址为 192.168.12.20/255.255.255.0, 且可以 ping 通 PLC 的 IP 地址。

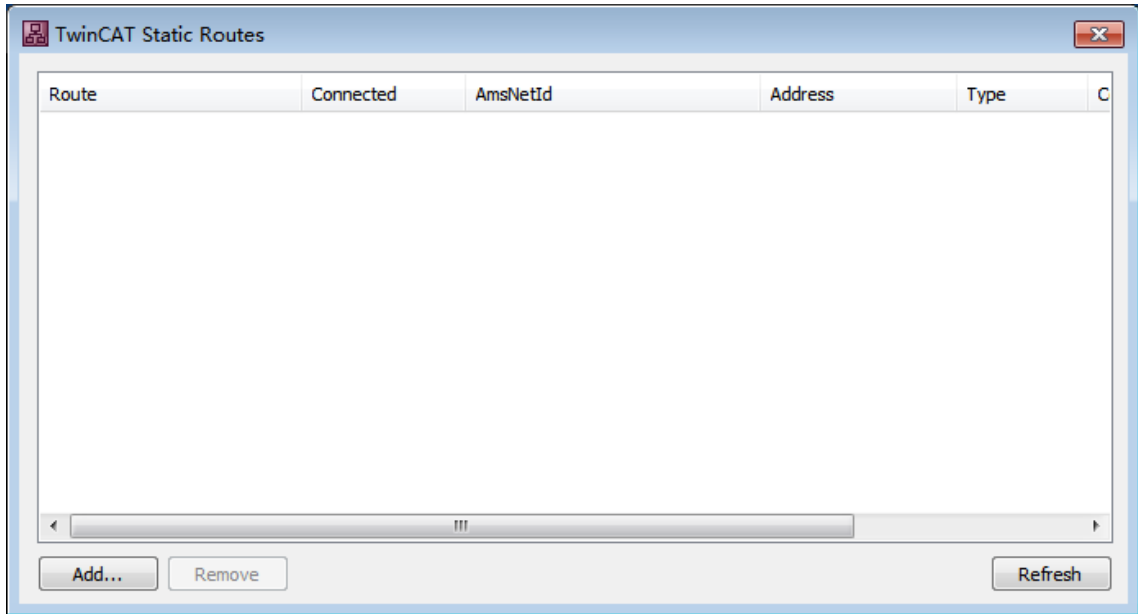
11) 确认 PLC 系统已经运行 (不是 PLC 运行)。

当前路由为空:

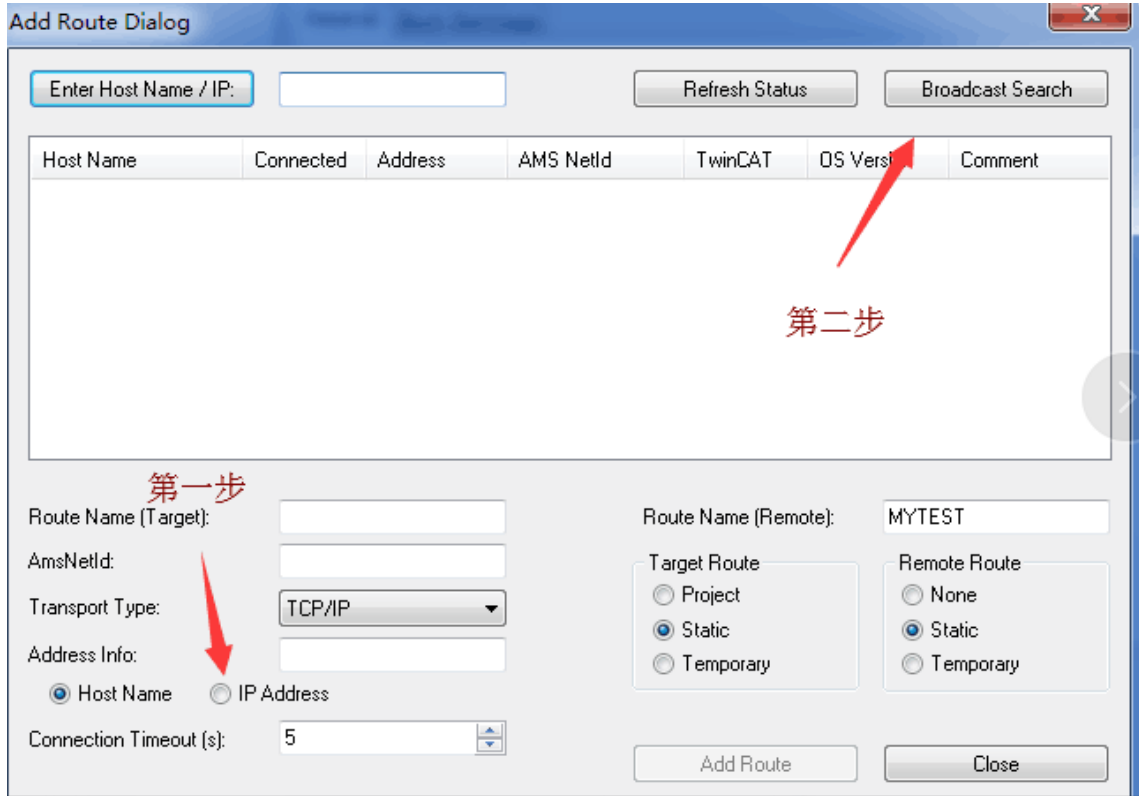


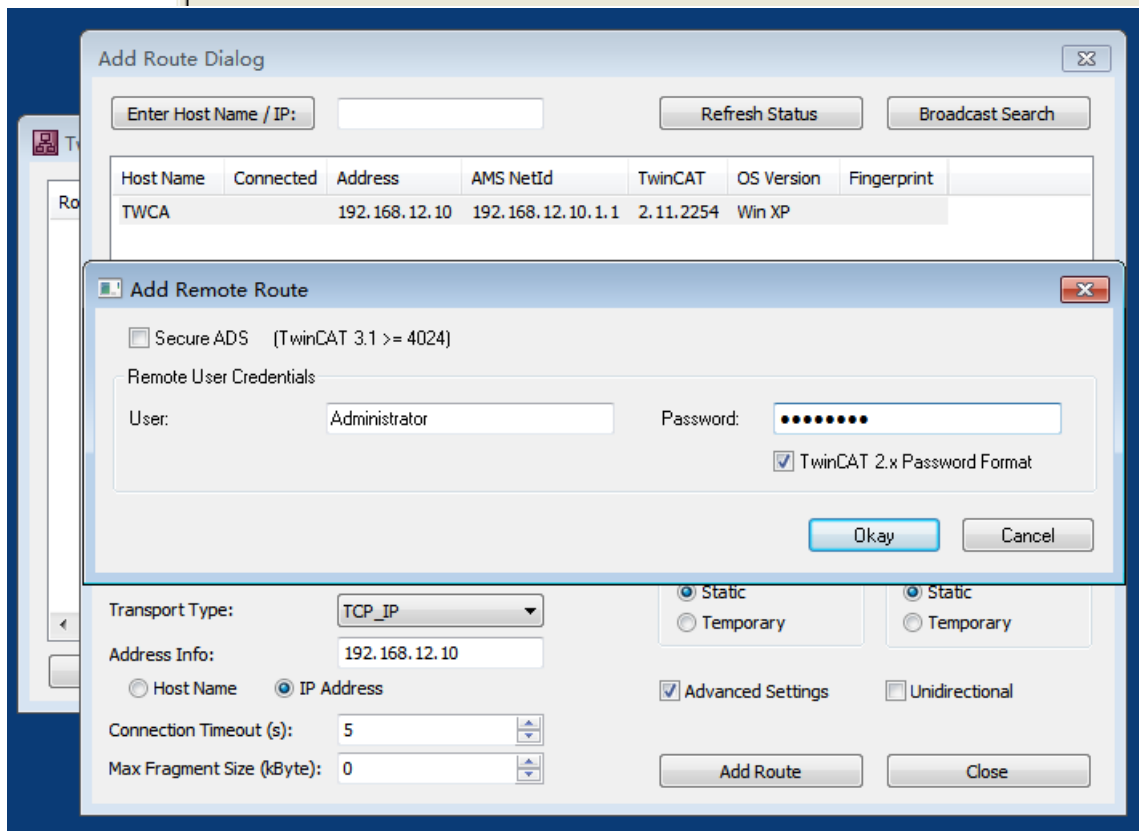
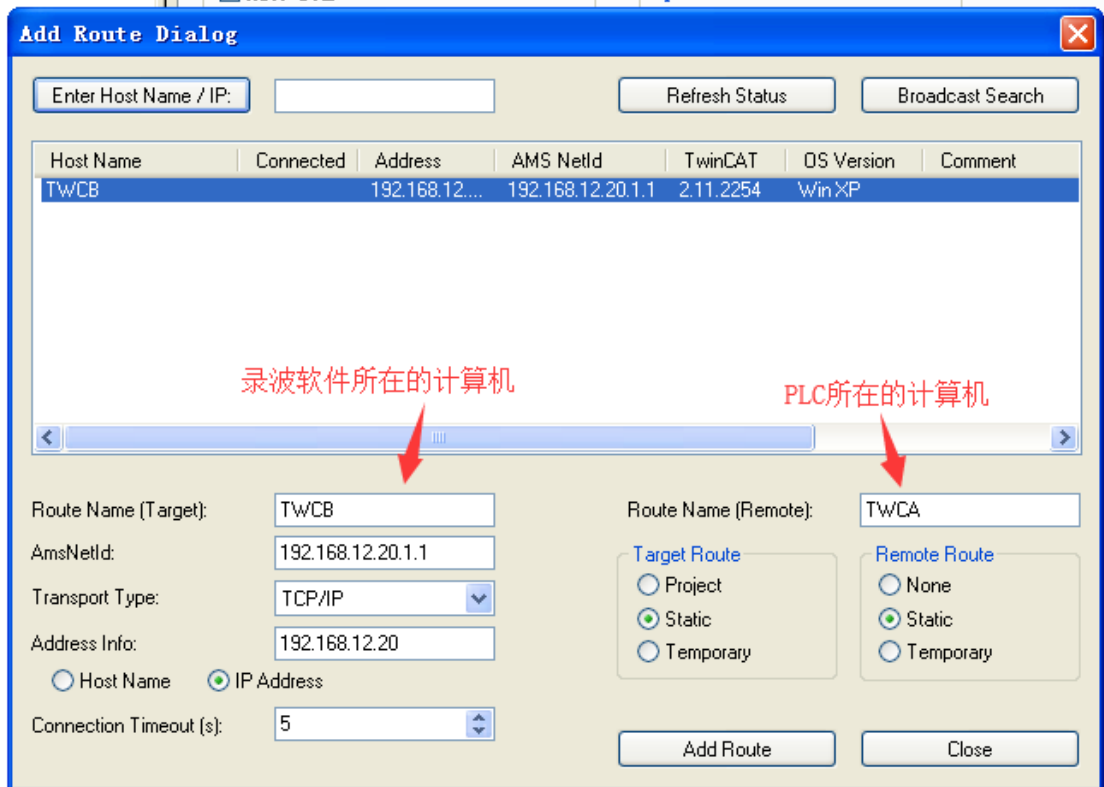
12) 在 PLC-Recorder 侧的系统启动路由编辑界面
进入添加界面。



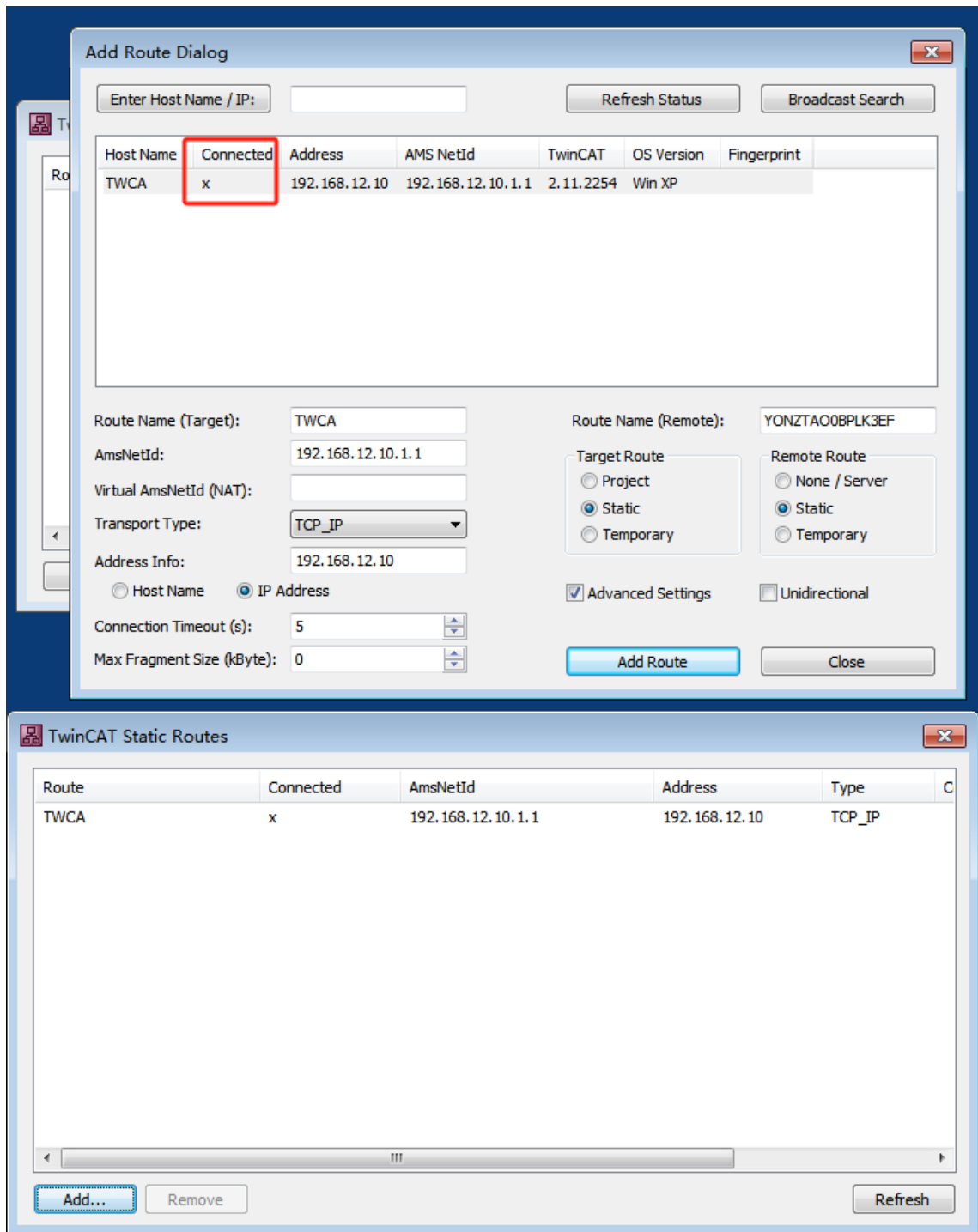


搜索并添加路由

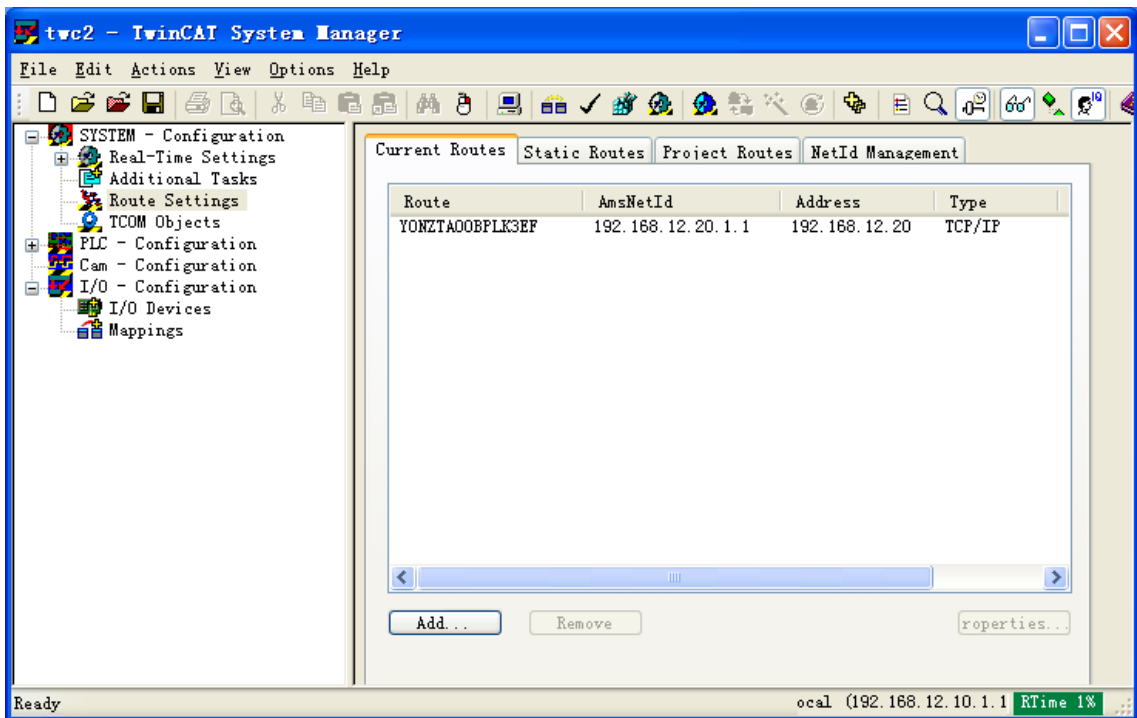




输入密码后，连接正常。



13) 添加完成后，查看 PLC 侧的路由状态，自动出现了 PLC-Recorder 侧的路由。

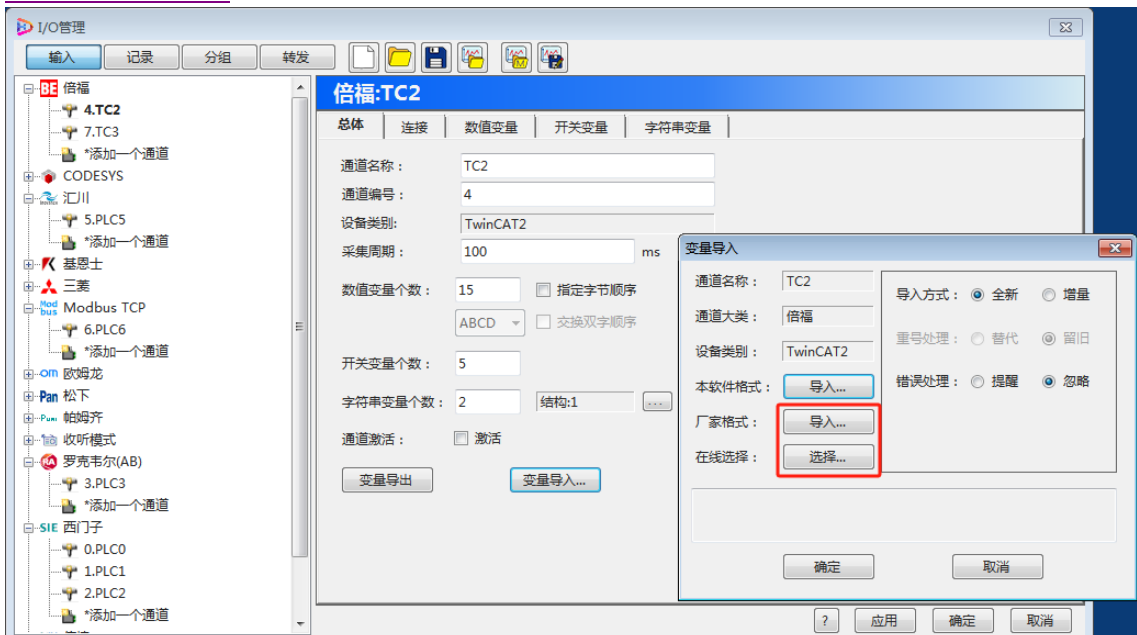


2.7. 变量挑选

请通过在线或离线挑选方式导入变量，以确保路径和变量类型的准确。

离线挑选前，先编译项目，生成.tpy 文件，该文件位于项目目录内。对于 TC3，请事先允许生成该文件。[离线挑选请参考该章节](#)。需要在倍福通道内进行操作。

在线挑选前，请确保 PLC-Recorder 所在系统与 PLC 已经联通。并在倍福通道内进行操作。[操作步骤请参考该章节](#)。



2.8. 倍福通信 ADS 通信的一些经验

- ✓ ADS 通信不是一个实时的通信协议。

- ✓ 本地 ADS 通信时间远小于远程 ADS 通信时间。
- ✓ 降低基时间(Base Time, 在 system manager 里面设置)的设置值可以适当的提升通信速度。
- ✓ 较高的 CPU 占用率会严重降低通信速度。
- ✓ 通信时间和 PLC task 时间没有直接联系。
- ✓ 一次 ADS 通信请求本机约为 1ms 左右, 远程约为 15ms 左右, 如 CPU 占用率过高 (例如 50%以上), 则可能大于 50ms。

2.9. 故障代码

Member Name	Description
NoError	No Error. Error code: 0(0x000).
InternalError	Internal Error. Error code: 1(0x001).
NoRTIME	No Rtime. Error code: 2(0x002).
LockedMemoryError	Allocation locked memory error. Error code: 3(0x003).
MailBoxError	Insert mailbox error. Error code: 4(0x004).
WrongHMSG	Wrong receive HMSG. Error code: 5(0x005).
TargetPortNotFound	Target port not found. Error code: 6(0x006).
TargetMachineNotFound	Target machine not found. Error code: 7(0x007).
UnknownCommandID	Unknown command ID. Error code: 8(0x008).
BadTaskID	Bad task ID. Error code: 9(0x009).
NoIO	No IO. Error code: 10(0x00A).
UnknownAmsCommand	Unknown AMS command. Error code: 11(0x00B).
Win32Error	Win 32 error. Error code: 12(0x00C).
PortNotConnected	Port is not connected. Error code: 13(0x00D).
InvalidAmsLength	Invalid AMS length. Error code: 14(0x00E).
InvalidAmsNetID	Invalid AMS Net ID. Error code: 15(0x00F).
LowInstallLevel	Low Installation level. Error code: 16(0x010).
NoDebug	No debug available. Error code: 17(0x011).
PortDisabled	Port disabled. Error code: 18(0x012).
PortConnected	Port is already connected. Error code: 19(0x013).

Member Name	Description
AmsSyncWin32Error	AMS Sync Win32 error. Error code: 20(0x014).
SyncTimeOut	AMS Sync timeout. Error code: 21(0x015).
AmsSyncAmsError	AMS Sync AMS error Error code: 22(0x016).
AmsSyncNoIndexMap	AMS Sync no index map. Error code: 23(0x017).
InvalidAmsPort	Invalid AMS port. Error code: 24(0x018).
NoMemory	No memory. Error code: 25(0x019).
TCPSendError	TCP send error. Error code: 26(0x01A).
HostUnreachable	Host unreachable. Error code: 27(0x1B).
NoLockedMemory	Router: no locked memory. Error code: 1280(0x500).
MailboxFull	Router: mailbox full. Error code: 1282(0x501).
DeviceError	error class <device error"> Error code: 1792(0x700).
DeviceServiceNotSupported	Service is not supported by server. Error code: 1793(0x701).
DeviceInvalidGroup	Invalid index group. Error code: 1794(0x702).
DeviceInvalidOffset	Invalid index offset. Error code: 1795(0x703).
DeviceInvalidAccess	Reading/writing not permitted. Error code: 1796(0x704).
DeviceInvalidSize	Parameter size not correct. Error code: 1797(0x705).
DeviceInvalidData	Invalid parameter value(s). Error code: 1798(0x706).
DeviceNotReady	Device is not in a ready state. Error code: 1799(0x707).
DeviceBusy	Device is busy. Error code: 1800(0x708).
DeviceInvalidContext	Invalid context (must be in Windows). Error code: 1801(0x709).
DeviceNoMemory	Out of memory. Error code: 1802(0x70a).
DeviceInvalidParam	Invalid parameter value(s). Error code: 1803(0x70b).
DeviceNotFound	Not found (files, ...). Error code: 1804(0x70c).
DeviceSyntaxError	Syntax error in command or file. Error code: 1805(0x70d).
DeviceIncompatible	Objects do not match. Error code: 1806(0x70e).
DeviceExists	Object already exists. Error code: 1807(0x70f).
DeviceSymbolNotFound	Symbol not found. Error code: 1808(0x7010).
DeviceSymbolVersionInvalid	Symbol version is invalid. Error code: 1809(0x711).

Member Name	Description
DeviceInvalidState	Server is not in a valid state. Error code: 1810(0x712).
DeviceTransModeNotSupported	ADS transmode is not supported. Error code: 1811(0x713).
DeviceNotifyHandleInvalid	Notification handle is invalid. Error code: 1812(0x714).
DeviceClientUnknown	Notification client not registered. Error code: 1813(0x715).
DeviceNoMoreHandles	No more notification handles. Error code: 1814(0x716).
DeviceInvalidWatchsize	Size for watch too big. Error code: 1815(0x717).
DeviceNotInitialized	Device is not initialized. Error code: 1818(0x718).
DeviceTimeOut	Device has a timeout. Error code: 1817(0x719).
DeviceNoInterface	Query interface has failed. Error code: 1818(0x71A).
DeviceInvalidInterface	Wrong interface required. Error code: 1819(0x71B).
DeviceInvalidCLSID	Class ID is invalid. Error code: 1820(0x71C).
DeviceInvalidObjectID	Object ID is invalid. Error code: 1821(0x71D).
ClientError	Error class <client error> Error code: 1856(0x740).
ClientInvalidParameter	Parameter at service is invalid. Error code: 1857(0x741).
ClientListEmpty	Polling list is empty. Error code: 1858(0x742).
ClientVariableInUse	Variable connection is already in use. Error code: 1859(0x743).
ClientDuplicateInvokeID	Invoke ID already in use. Error code: 1860(0x744).
ClientSyncTimeOut	Timeout has elapsed. Error code: 1861(0x745).
ClientW32OR	Error in win32 subsystem. Error code: 1862(0x746).
ClientTimeoutInvalid	Timeout value is invalid. Error code: 1863(0x747).
ClientPortNotOpen	Ads port is not opened. Error code: 1864(0x748).
ClientNoAmsAddr	No AMS addr. Error code: 1865(0x749).
ClientSyncInternal	An internal in ADS sync has occurred. Error code: 1872(0x750).
ClientAddHash	Hash table overflow. Error code: 1873(0x751).
ClientRemoveHash	There are no more symbols in the hash table. Error code: 1874(0x752).
ClientNoMoreSymbols	There are no more symbols in cache. Error code: 1875(0x753).
ClientSyncResInvalid	An invalid response has been received. Error code: 1876(0x754).
ClientSyncPortLocked	Sync port is locked. Error code: 1877(0x755).

Member Name	Description
ClientQueueFull	Client queue is full

说明

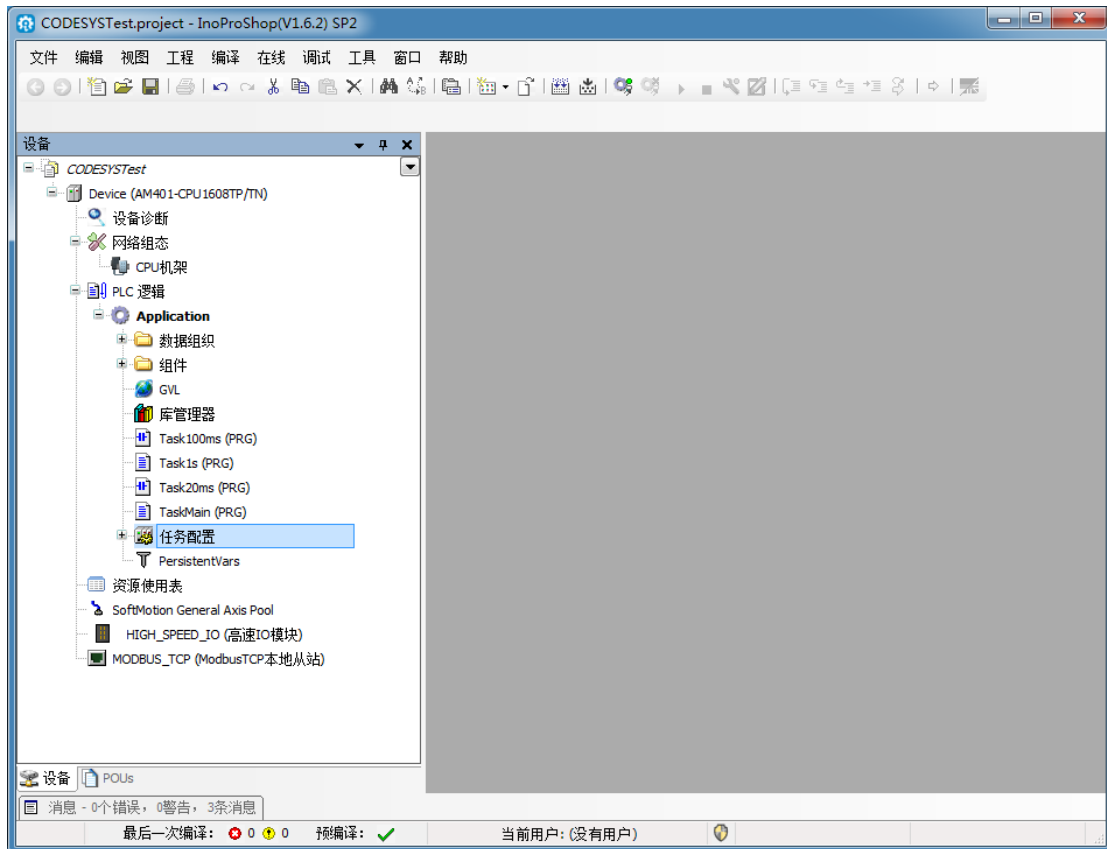
更多代码请参考倍福手册。

3. CODESYS

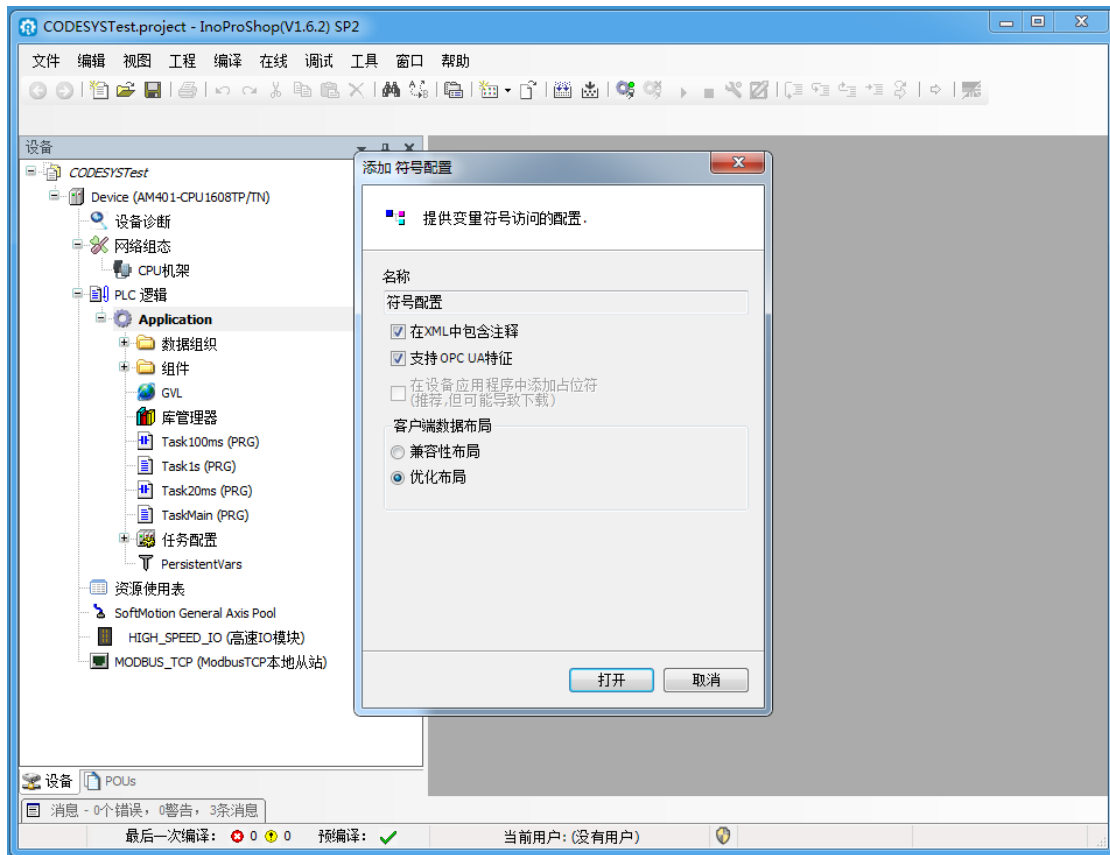
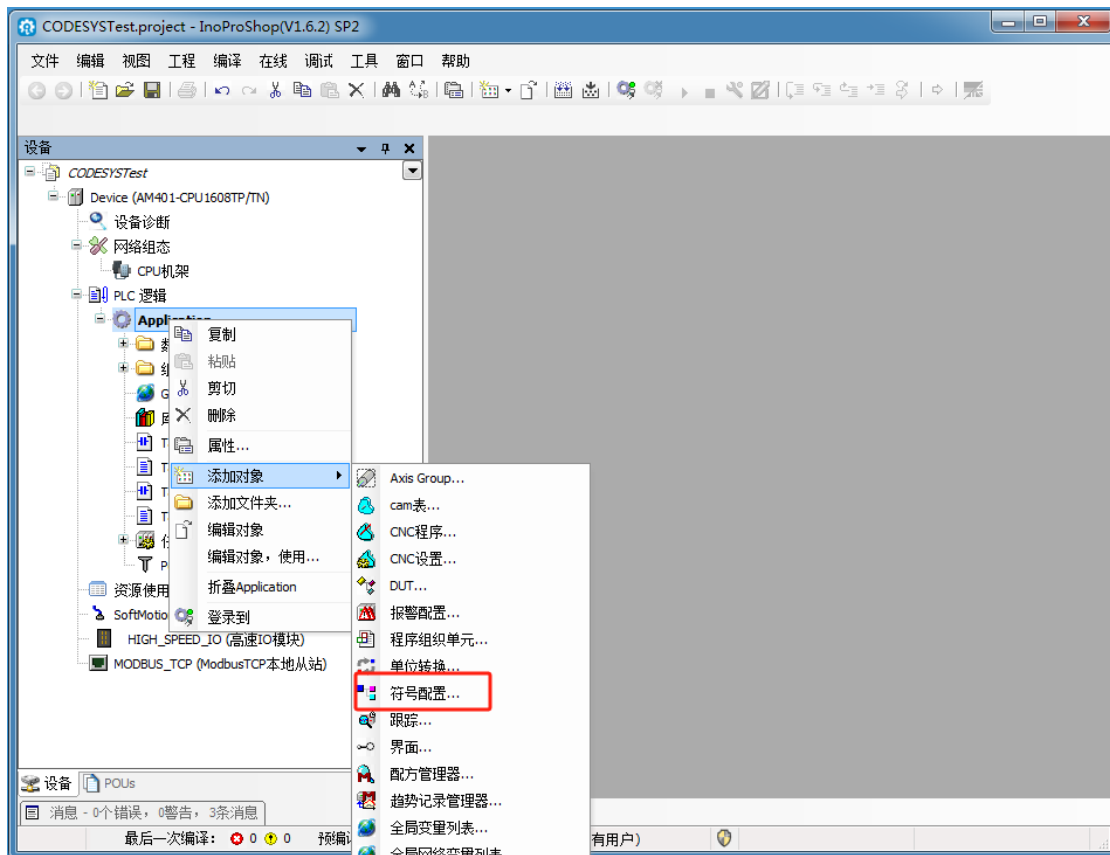
对于CODESYS V3 版本，可以通过符号名称进行变量采集。输入参数：IP地址、用户信息（如果PLC项目配置有用户信息，则必须输入。如果PLC内未配置，则要保持空白）。

3.1. PLC 配置方法（以汇川 AM 为例）：

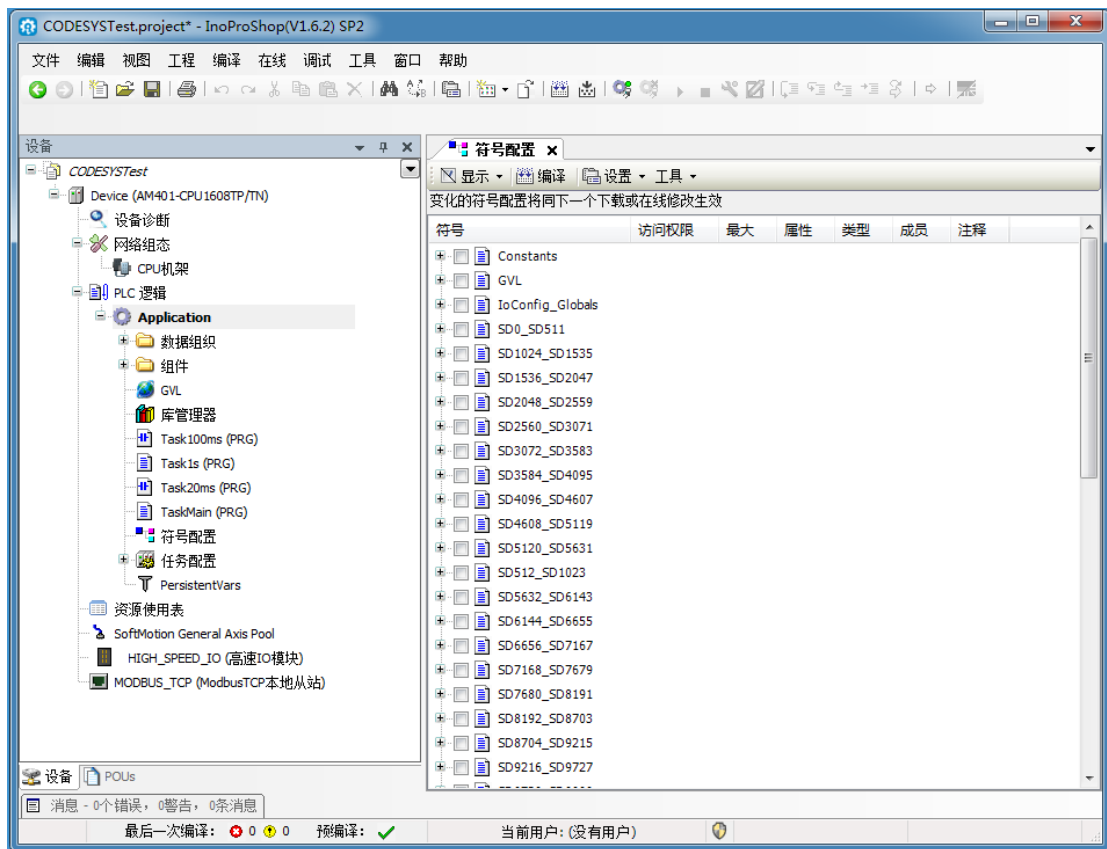
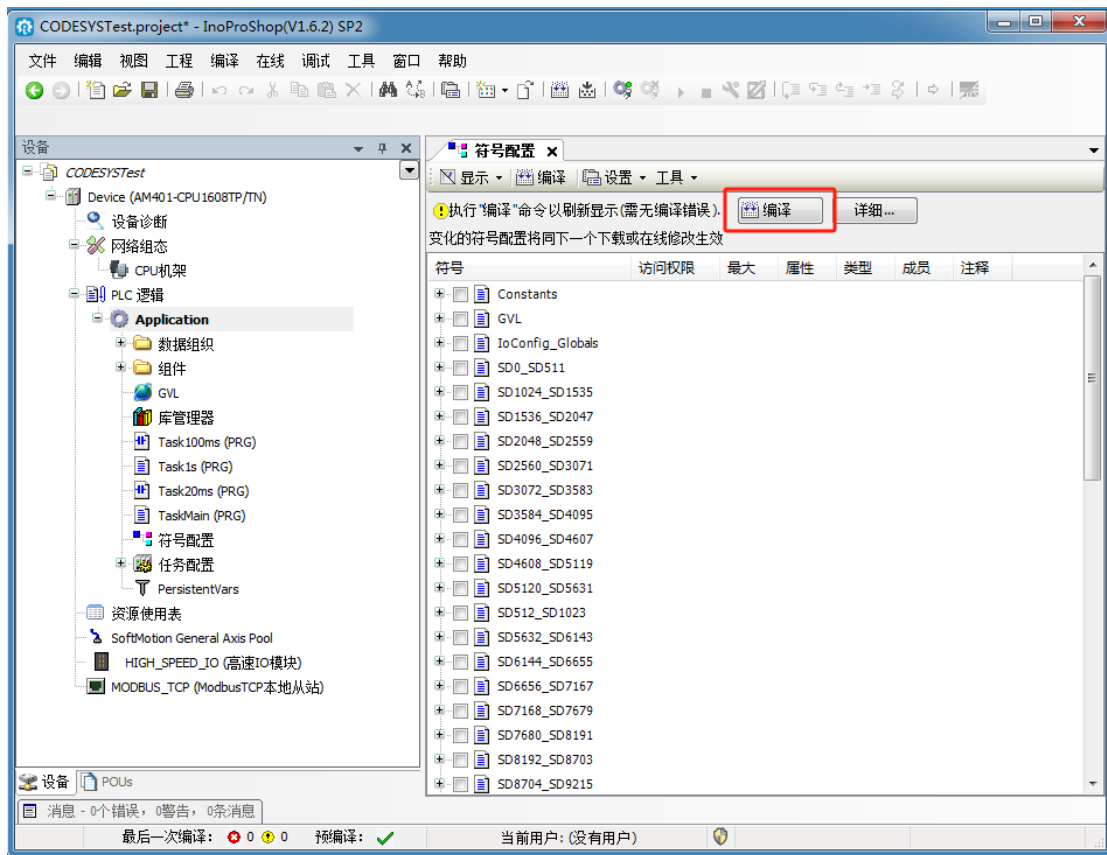
步骤1. 初始状态



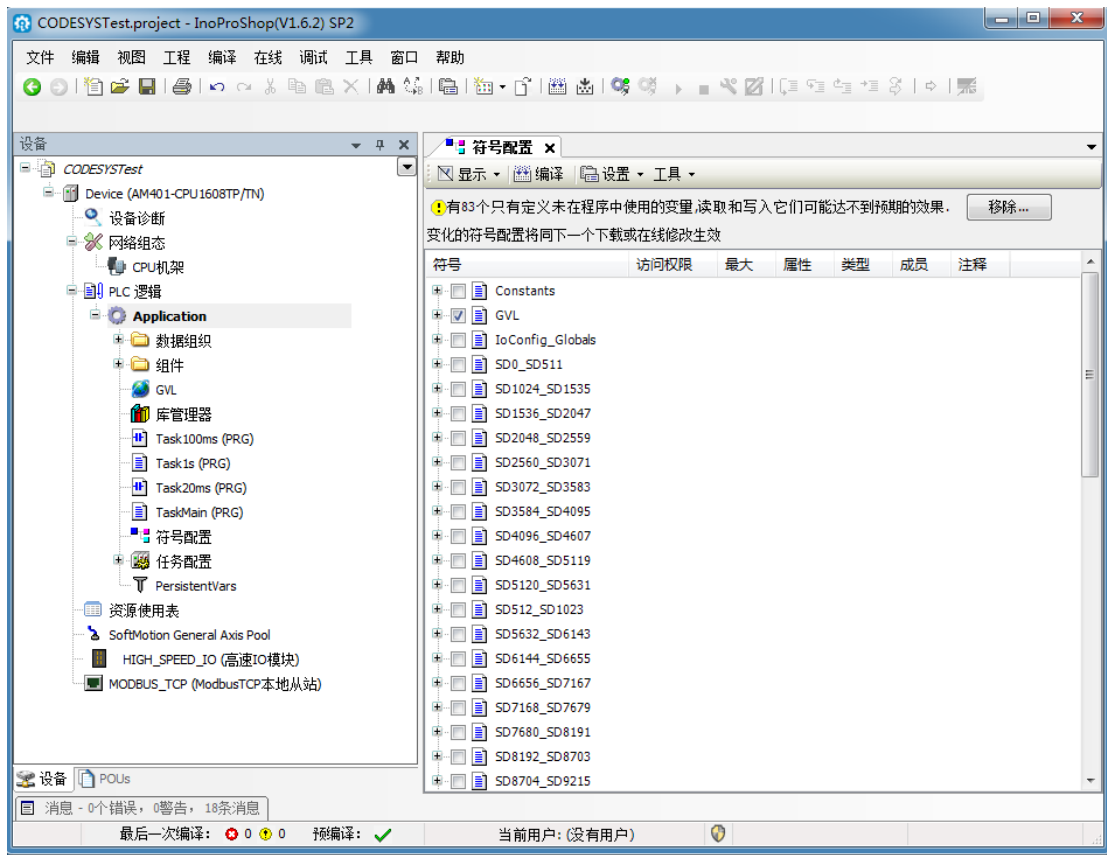
步骤2. 添加符号配置



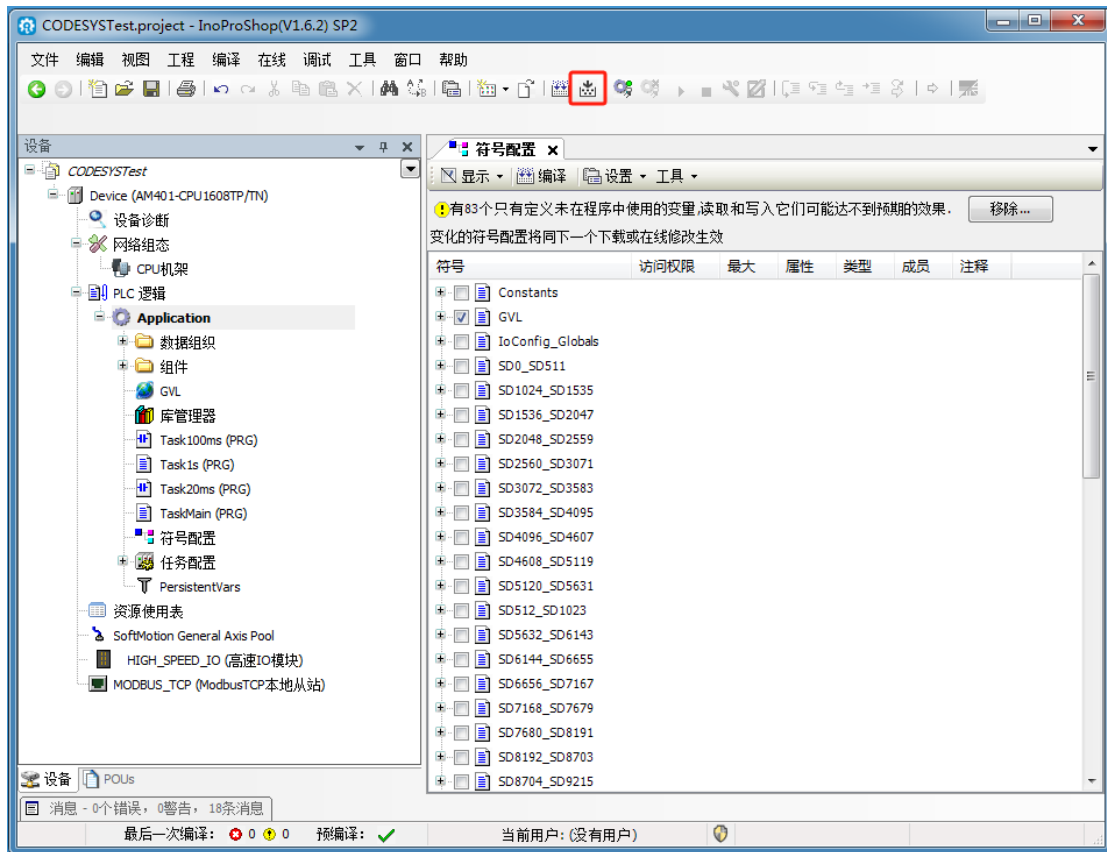
步骤3. 打开符号配置，进行编译，完成后，这个编译按钮消失。



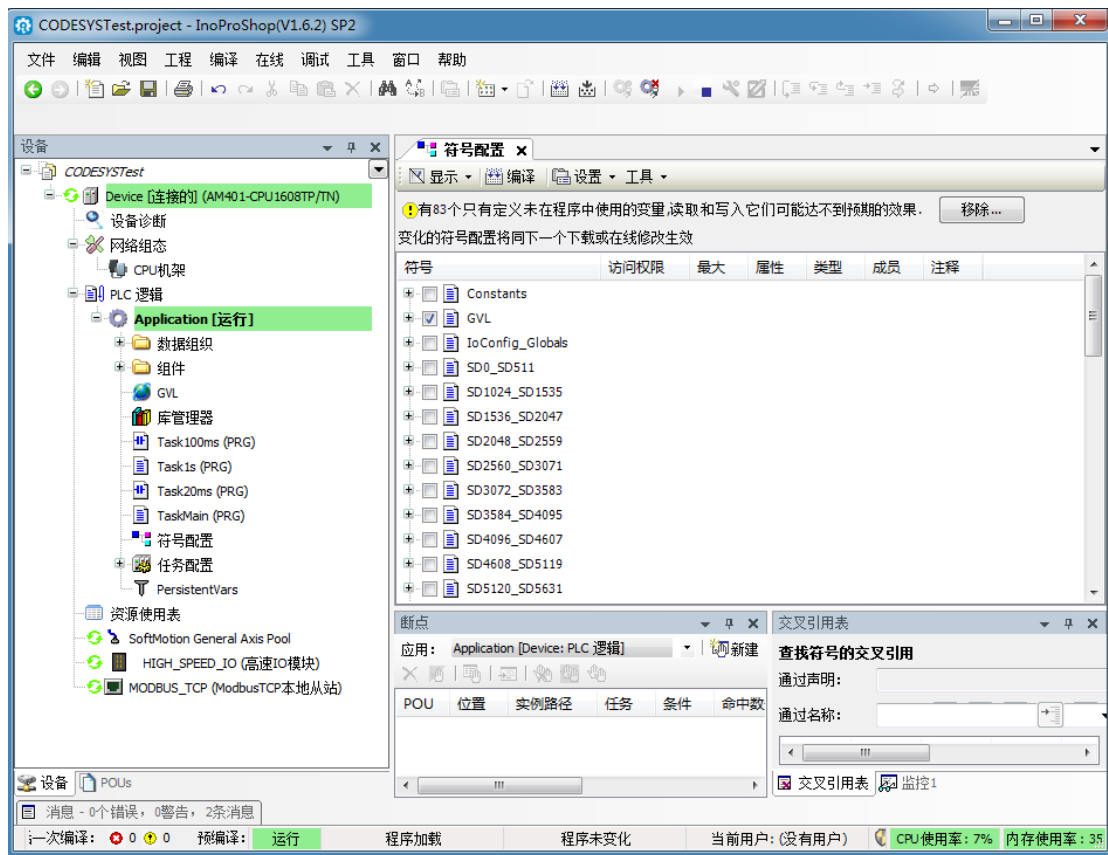
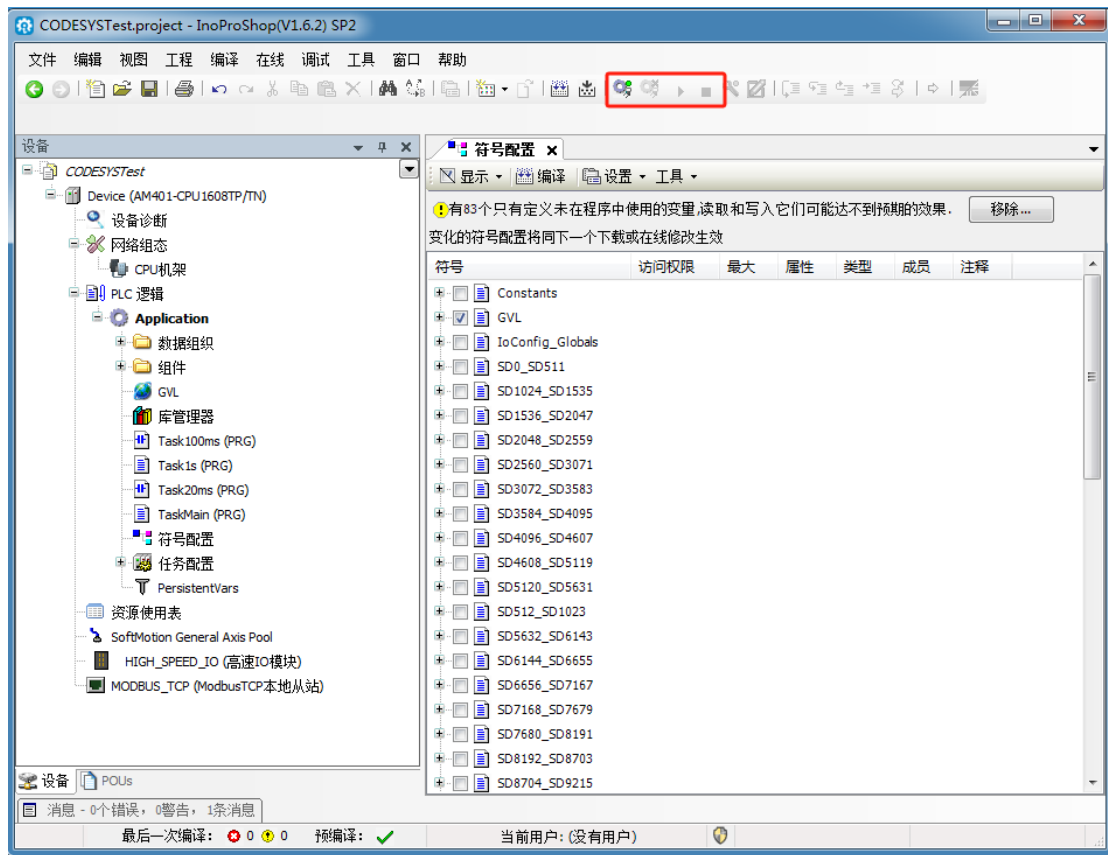
步骤4. 勾选需要导出或者在线访问的变量容器:



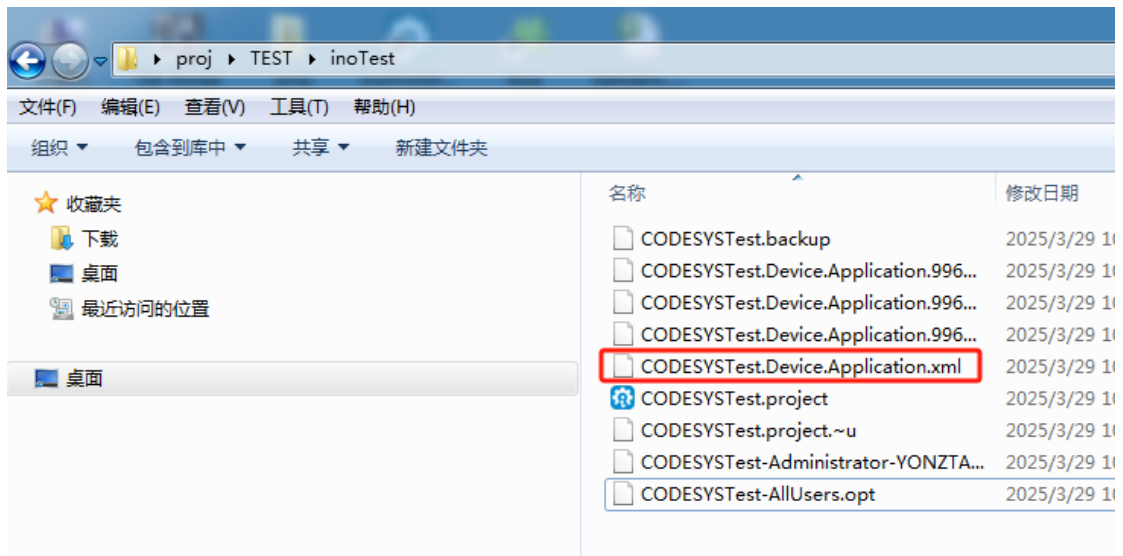
步骤5. 进行项目编译:



步骤6. 登录PLC设备, 下载符号配置信息, 启动PLC运行:

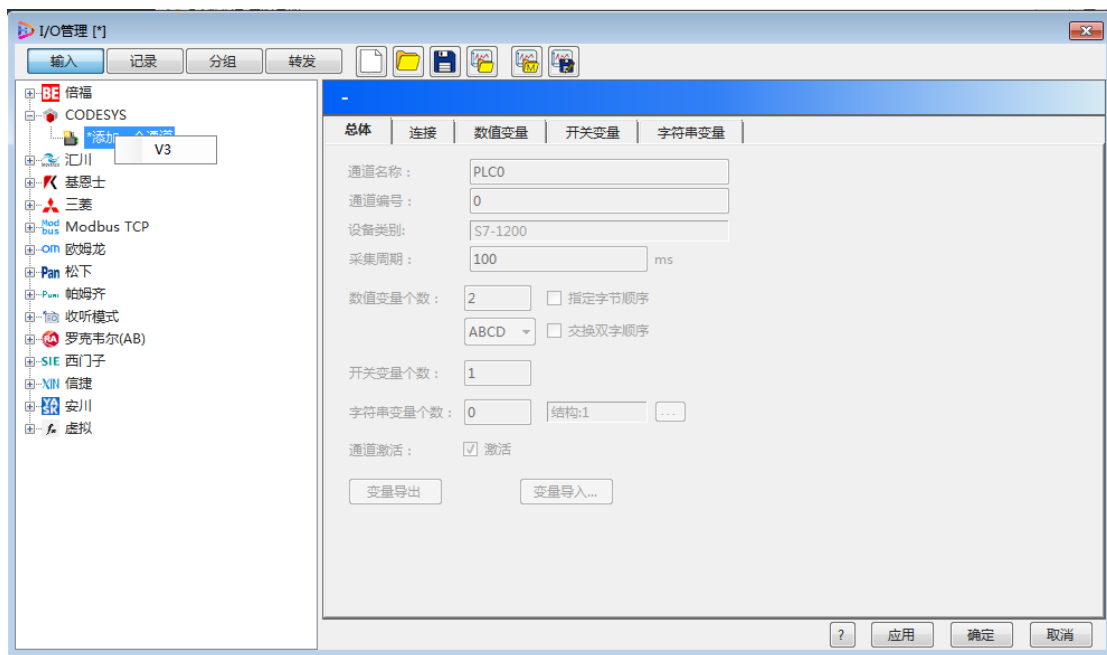


步骤7. 如果需要离线导入符号变量, 请复制项目目录里的.xml文件:



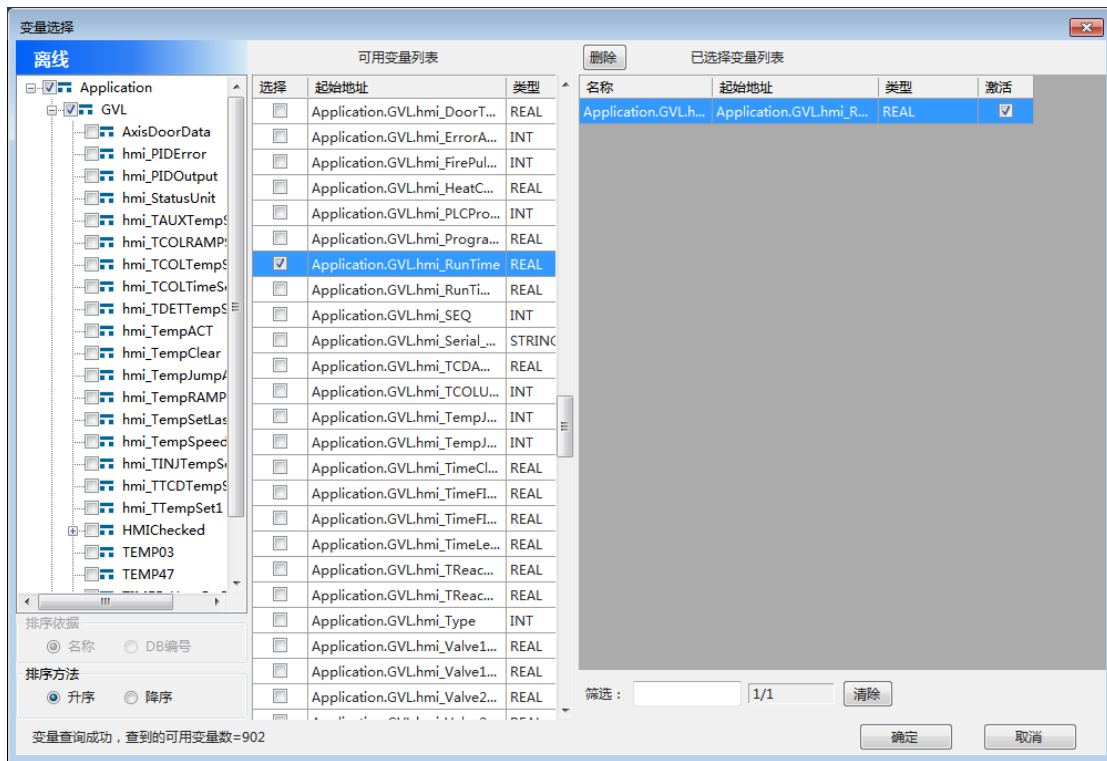
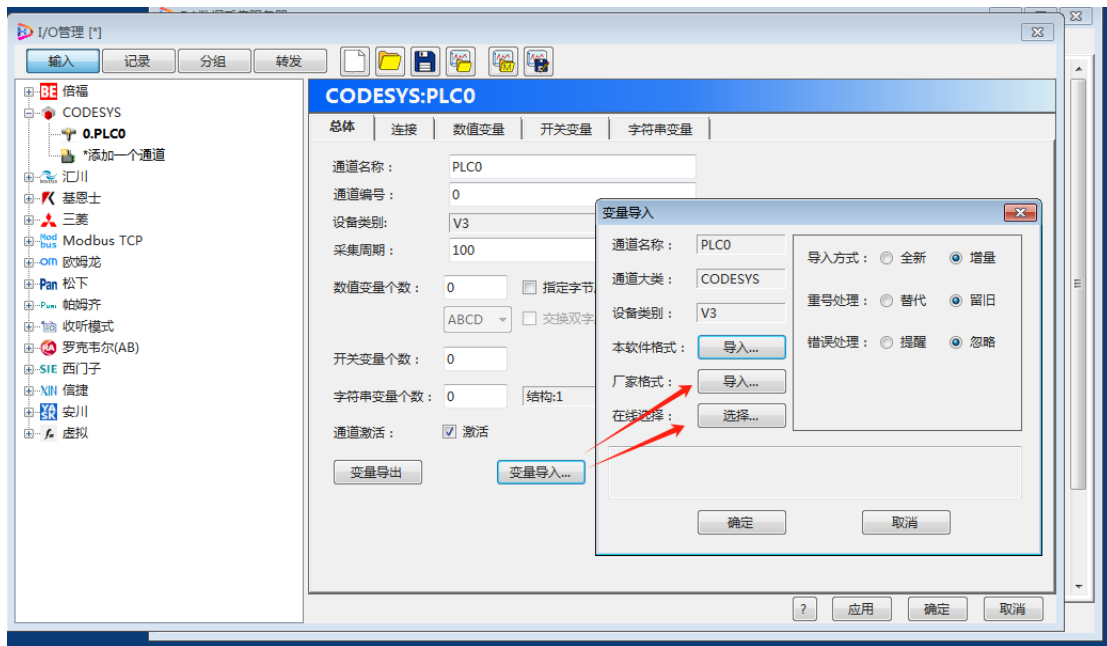
3.2. 离线挑选变量：

步骤1. 创建V3 通道



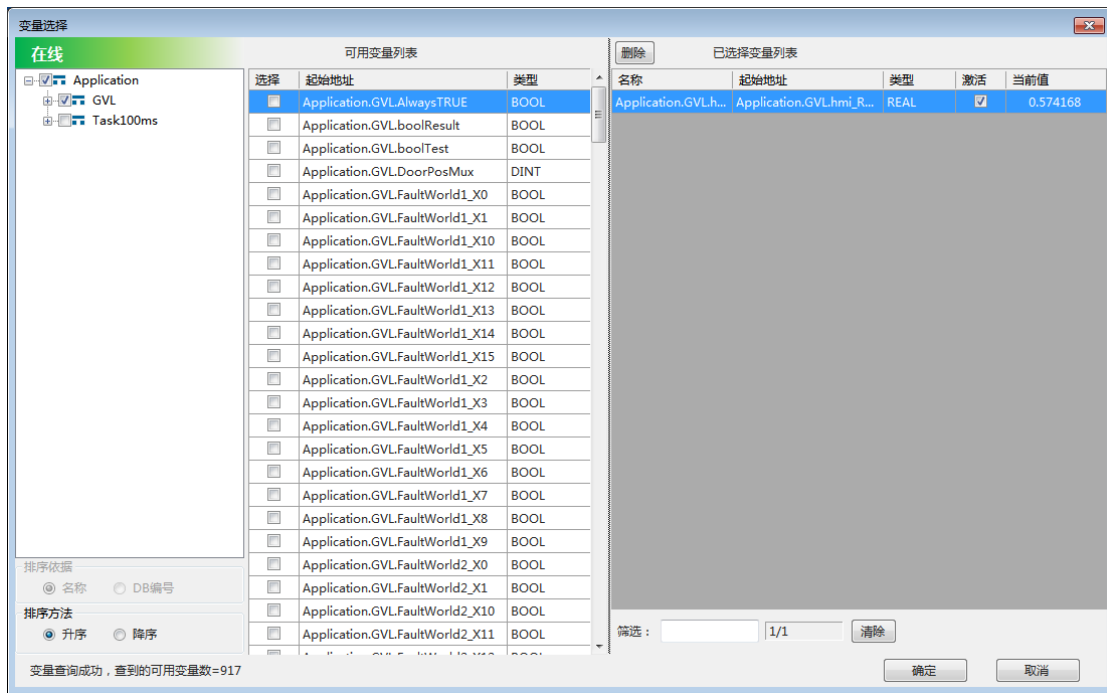
步骤2. 变量导入->厂家格式

打开前面生成的.xml文档，挑选需要采集的变量。



3.3. 在线变量挑选

创建V3 通道后，选择变量导入->在线选择。可以查看已挑选变量的实时值。



4. COTRUST 合信

合信各型 PLC 的地址空间类似于西门子的 S7-200SMART，带有以太网口的都支持 S7 协议，可以用西门子的 S7-200SMART 类型进行访问。也支持 Modbus-TCP 协议，地址区间如下：

PLC 内地址	本软件地址
Q0.0	0
Q15.7	128
I0.0	100000
I15.7	100128
AIW0	300000
AIW62	300032
VW0	400000
VW0+2x	400000+x

5. DELTA 台达

5.1. 地址对照表

仅针对主流版本 PLC，老版本的地址表请参考对应的通信文档。

类别	范围 (以 DVP 系列为例)	长度	本软件 访问地址
S	0~2047	bit	020481~022528
X	0~377 (8 进制)	bit	124577~124832
	0~63 (仅 AS、AH 系列)	word	332769~332832
Y	0~377 (8 进制)	bit	040961~041216
	0~63 (仅 AS、AH 系列)	word	440961~441024
T	0~511	bit	057345~057856
		word	457345~457856
C	0~511	bit	061441~061952
		word	461441~461952
HC	0~255	bit	064513~064768
		dword	464513~464768
D	0~29999	word	400001~430000
SM	0~4095	bid	016385~020480
SR	0~2047	word	449153~451200
M	0~8191	bit	000001~008192
E	0~9	word	465025~465034

5.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	非勾选
字节顺序	ABCD

6. Keyence 基恩士设备

支持 MC(Binary)和 MC(ASCII)协议的 KV-7500/7300、KV-5500/5000/3000、KV-Nano 等：

6.1. 地址对照表

注意：粗体的地址前缀与 PLC 内部不同，请按照“地址代号”里的格式输入。

对于 R、MR、LR、CR，地址包括字地址和位置地址两部分，其中，后 2 位为位地址，取值范围：0-15。位地址前面的部分是字地址，十进制格式。

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	PLC 内部变量范围 (各 PLC 可能不同)
继电器	R	R100,R115	10	×	√	R00000~R99915
链接继电器	B	B100,B1AB	16	×	√	B0000~B7FFF
内部辅助继电器	MR	MR100,MR215	10	×	√	MR00000~MR99915
锁存继电器	LR	LR100,LR200	10	×	√	LR00000~LR99915
控制继电器	CR	CR100,CR200	10	×	√	CR0000~CR7915
控制存储器	CM	CM100,CM200	10	√	×	CM0000~CM5999
数据存储器	DM	DM100,DM200	10	√	×	DM00000~DM65534
扩展数据存储器	EM	EM100,EM200	10	√	×	EM00000~EM65534
文件寄存器	FM	FM100,FM200	10	√	×	FM00000~FM32767
文件寄存器	ZF	ZF100,ZF1A0	10	√	×	ZF000000~ZF524287
链路寄存器	W	W100,W1A0	16	√	×	W0000~7FFF
定时器 (当前值)	TN	TN100,TN200	10	√	×	T0000~T3999
定时器 (接点)	TS	TS100,TS200	10	×	√	T0000~T3999
计数器 (当前值)	CN	CN100,CN200	10	√	×	C0000~C3999
计数器 (接点)	CS	CS100,CS200	10	×	√	C0000~C3999

默认通道参数

条目	选项 1	选项 2
通道大类	基恩士	基恩士
设备类别	MC(Binary)	MC(ASCII)
Target NetID	192.168.0.1	192.168.0.1
端口号	5000	6000

7. INOVANCE 汇川

7.1. AI 系列、AM 系列、AC 系列、EVO 系列

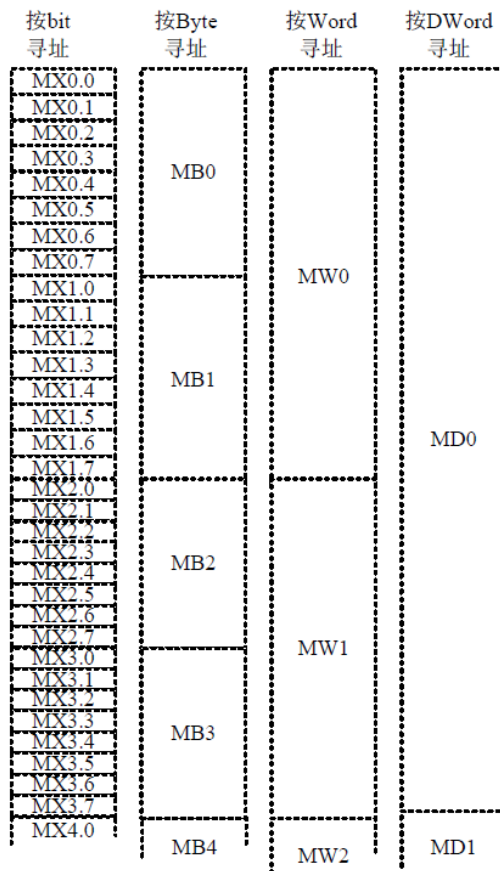
7.1.1. PLC 内部变量的访问规则

包括 AI910E、AI920E、AM400、AM500、AM600、AC800 等基于 CODESYS 平台的 PLC，及 EVO 系列 PLC，其内部变量包括 bool、byte、int、dint、lint、real、Lreal、string、wstring 等类型。这些变量可以映射到存储单元，也可以是纯粹的内部变量。

PLC 内部的变量仅可通过 CODESYS 自己的协议进行访问（可以通过变量名称进行访问）。PLC-Recorder 仅通过 MODBUS-TCP 协议访问 PLC 内的 I、Q、M 区域。因此，除了 I、Q，其他变量只有指定了 M 区域对应地址，才能被本软件采集，可采集的范围：

类别	范围	长度	访问类型
QX	0.0~8191.7	bit	位
IX	0.0~8191.7	bit	位
MW	0~63335	word	位、字节、字、双字等（本软件会自动转换成标准字访问）

PLC 内部对于 M 区域的访问非常灵活，可以按照位、字节、字、双字进行访问，编址规则见下图：



寻址规则

CODESYS 为内部变量指定 M 存储区域时，只需要指定起始地址，然后根据变量类型确定占用长度，

因此，下面的定义都是等价的，都是指定变量使用从 MB4 开始的 4 个字节：

```
real0 AT %MD1:REAL;
real0 AT %MW2:REAL;
real0 AT %MB4:REAL;
dint1 AT %MD1:DINT;
dint1 AT %MW2:DINT;
dint1 AT %MB4:DINT;
```

MODBUS-TCP 仅以字为单位进行 M 区域访问，因此，长度不等于一个字的访问都必须转换成字进行访问。由于每个字包括 2 个字节（比如：MW1 包括 MB2、MB3），因此，字节都是成对采集，且从偶数字节开始。但是，CODESYS 内部却可以从单数字节开始使用 M 区域，下面的定义是可以正常工作的（西门子也是按照字节进行内部组织的）：

```
bool1 AT %MX0.7:BOOL;
Lint1 AT %MB5:LINT;
string1 AT %MB101:STRING;
Wstring2 AT %MB11:WSTRING;
```

7.1.2. PLC-Recorder 地址和类型确定规则

本软件的地址参照 CODESYS 内部规则，完全可以按照 PLC 内部的规则写地址和类型，软件会自动确定需要采集的字范围，并准确提取其中的相关部分，因此，上面这些变量在本软件的地址和类型确定方法（部分）：

PLC 内部的定义	本软件的起始地址	本软件的变量类型
boo1A AT %IX0.7	IX0.7	bool
boo1B AT %QX1.1	QX1.1	bool
real0 AT %MD1:REAL;	MD1	float
real0 AT %MW2:REAL;	MW2	float
real0 AT %MB4:REAL;	MB4	float
dint1 AT %MD1:DINT;	MD1	Int32
dint1 AT %MW2:DINT;	MW2	Int32
dint1 AT %MB4:DINT;	MB4	Int32
bool1 AT %MX0.7:BOOL;	MX0.7	bool
Lint1 AT %MB5:LINT;	MB5	Int64
string1 AT %MB101:STRING;	MB101	String
Wstring2 AT %MB11:WSTRING;	MB11	WString
byte1 AT %MB10:BYTE;	MB10	byte
double1 AT %MB150:LREAL;	MB150	double

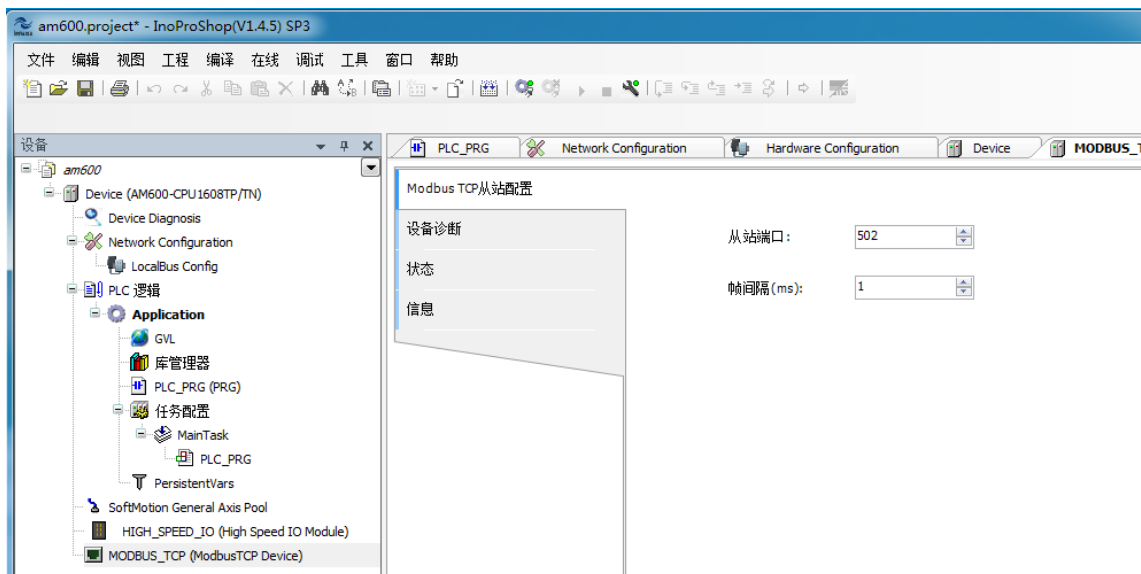
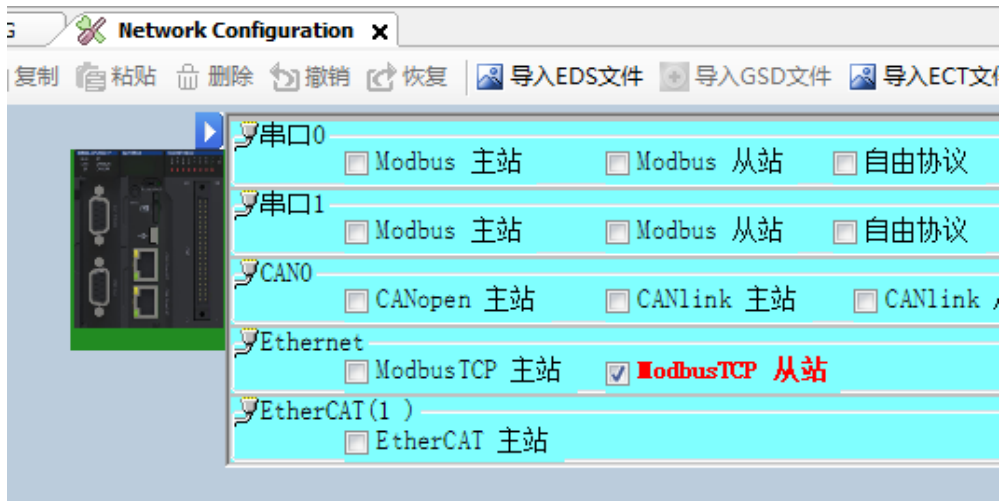
7.1.3. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	汇川
协议类别	AM
IP	192.168.0.1

条目	选项
端口号	502
首地址从 0 开始	勾选
字节顺序	CDAB

7.1.4. PLC 配置注意事项

汇川 PLC 默认开启 MODBUS-TCP 从站模式，如果用户关闭了该通信，本软件将无法进行以上采集。



7.2. Easy、H3U、H5U、XP 系列

7.2.1. 地址对照表

类别	范围	长度	本软件 访问地址	各系列有效范围		
				H3U	Easy/H5U	XP
M	0~7999	bit	0~7999	0~7679	0~7999	0~3071
M	8000~8511	bit	8000~8511	8000~8511	-	8000~8511
SM	0~1023	bit	9216~10239	0~1023	-	-
B	0~32767	bit	12288~45055	-	0~32767	-
S	0~4095	bit	57344~61439	0~4095	0~4095	0~999
T	0~511	bit	61440~61951	0~511	-	0~255
C	0~255	bit	62464~62719	0~255	-	0~255
X	0~1777 (8 进制)	bit	63488~64511	0~377	0~1777	0~377
Y	0~1777 (8 进制)	bit	64512~65535	0~377	0~1777	0~377
D	0~8511	word	400000~408511	0~8511	0~7999	0~8511
SD	0~1023	word	409216~410239	0~1023	-	-
R	0~32767	word	412288~445055	0~32767	0~32767	-
T	0~511	word	461440~461951	0~511	-	0~255
C	0~199	word	462464~462663	0~199	-	0~199
C	200~255	Dword	463232~463343	200~255	-	200~255

7.2.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	非勾选
字节顺序	ABCD

8. MITSUBISHI 三菱设备

8.1. MC(Binary)、MC(ASCII)协议

支持 PLC: Q06UDV、FX5U、Q02、L02 等, 起始地址格式:

地址名称	地址 代号	示例	地址 进制	字 操作	位 操作	备注
内部继电器 (位存储器)	M	M100,M200	10	×	√	以位编号
输入继电器	X	X100,X1A0	8/16	×	√	以位编号
输出继电器	Y	Y100,Y1A0	8/16	×	√	以位编号
锁存继电器	L	L100,L200	10	×	√	以位编号
报警器	F	F100,F200	10	×	√	以位编号
边沿继电器	V	V100,V200	10	×	√	以位编号
链接继电器	B	B100,B1A0	16	×	√	以位编号

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	备注
步进继电器	S	S100,S200	10	×	√	以位编号
数据寄存器	D	D1000,D2000	10	√	×	以字编号
链接寄存器	W	W100,W1A0	16	√	×	以字编号
文件寄存器 (扩展寄存器)	R	R100,R200	10	√	×	以字编号
ZR 文件寄存器	ZR	ZR100,ZR2A0	16	√	×	以字编号
变址寄存器	Z	Z100,Z200	10	√	×	以字编号
定时器的触点	TS	TS100,TS200	10	×	√	以位编号
定时器的线圈	TC	TC100,TC200	10	×	√	以位编号
定时器的当前值	TN	TN100,TN200	10	√	×	以字编号
累计定时器的触点	SS	SS100,SS200	10	×	√	以位编号
累计定时器的线圈	SC	SC100,SC200	10	×	√	以位编号
累计定时器的当前值	SN	SN100,SN200	10	√	×	以字编号
计数器的触点	CS	CS100,CS200	10	×	√	以位编号
计数器的线圈	CC	CC100,CC200	10	×	√	以位编号
计数器的当前值	CN	CN100,CN200	10	√	×	以字编号
特殊寄存器	SM	SM0-SM2047	10	×	√	以位编号
特殊寄存器	SD	SD0-SD2047	10	√	×	以字编号

8.2. A1E 协议

支持 PLC: FX3U(C)、FX3G/3GC 等, 起始地址格式:

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	备注
内部继电器	M	M100,M200	10	×	√	以位编号
输入继电器	X	X10,X20	8/16	×	√	以位编号
输出继电器	Y	Y10,Y20	8/16	×	√	以位编号
报警器	F	F100,F200	10	×	√	以位编号
链接继电器	B	B100,B1A0	16	×	√	以位编号
步进继电器	S	S100,S200	10	×	√	以位编号
数据寄存器	D	D1000,D2000	10	√	×	以字编号
链接寄存器	W	W100,W1A0	16	√	×	以字编号
文件寄存器	R	R100,R200	10	√	×	以字编号
定时器的触点	TS	TS100,TS200	10	×	√	以位编号
定时器的线圈	TC	TC100,TC200	10	×	√	以位编号
定时器的当前值	TN	TN100,TN200	10	√	×	以字编号
计数器的触点	CS	CS100,CS200	10	×	√	以位编号
计数器的线圈	CC	CC100,CC200	10	×	√	以位编号
计数器的当前值	CN	CN100,CN200	10	√	×	以字编号

8.3. FxSerialTcp 协议

支持 PLC: FX3U(C)等, 起始地址格式:

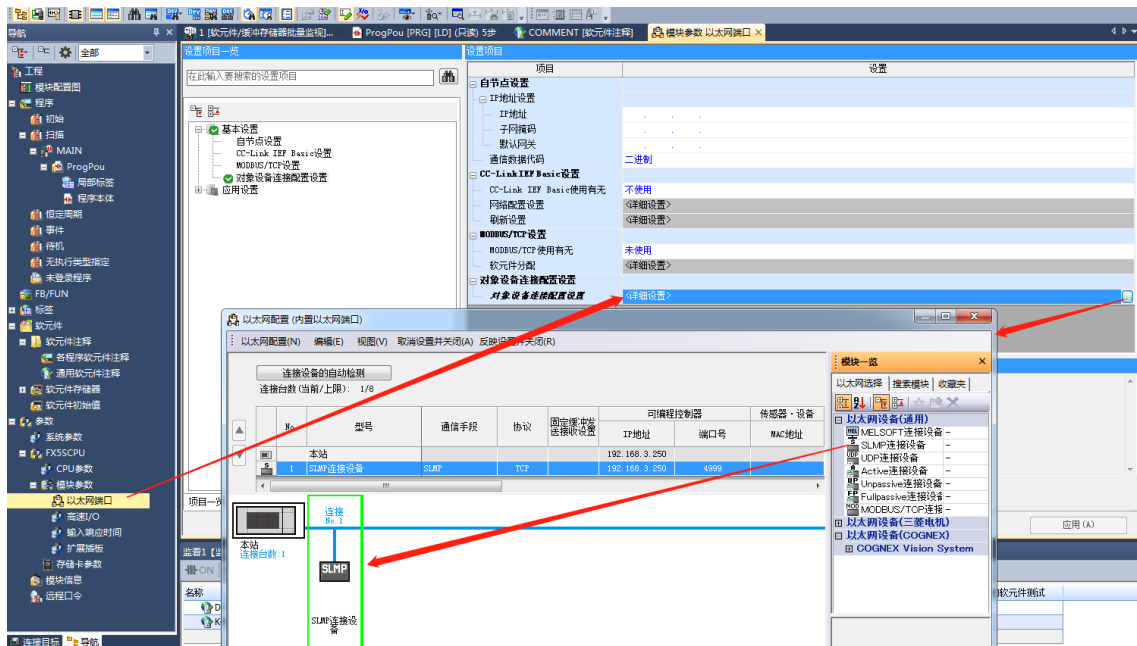
地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	备注
内部继电器	M	M100,M200	10	×	√	以位编号
输入继电器	X	X10,X17	8	×	√	以位编号
输出继电器	Y	Y10,Y20,Y17	8	×	√	以位编号
报警器	F	F100,F200	10	×	√	以位编号
链接继电器	B	B100,B1A0	16	×	√	以位编号
步进继电器	S	S100,S200	10	×	√	以位编号
数据寄存器	D	D1000,D2000	10	√	×	以字编号
链接寄存器	W	W100,W1A0	16	√	×	以字编号
文件寄存器	R	R100,R200	10	√	×	以字编号
定时器的触点	TS	TS100,TS200	10	×	√	以位编号
定时器的线圈	TC	TC100,TC200	10	×	√	以位编号
定时器的当前值	TN	TN100,TN200	10	√	×	以字编号
计数器的触点	CS	CS100,CS200	10	×	√	以位编号
计数器的线圈	CC	CC100,CC200	10	×	√	以位编号
计数器的当前值	CN	CN100,CN200	10	√	×	以字编号

8.4. 默认通道参数

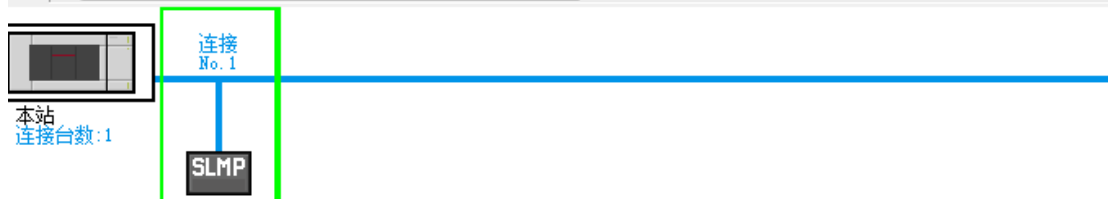
条目	选项	
通道大类	三菱	
设备类别	MC(Binary)、 A1E(Binary)、 MC(ASCII)	FxSerialTcp
IP/ID	192.168.0.1	
端口号	6000	
XY 编号进制选择	N	-
启用 GOT 透传	-	Y
新版本协议	-	N

8.5. 三菱 PLC 设置示意

8.5.1. 以 GX Works3 为示例, fx5u 的配置



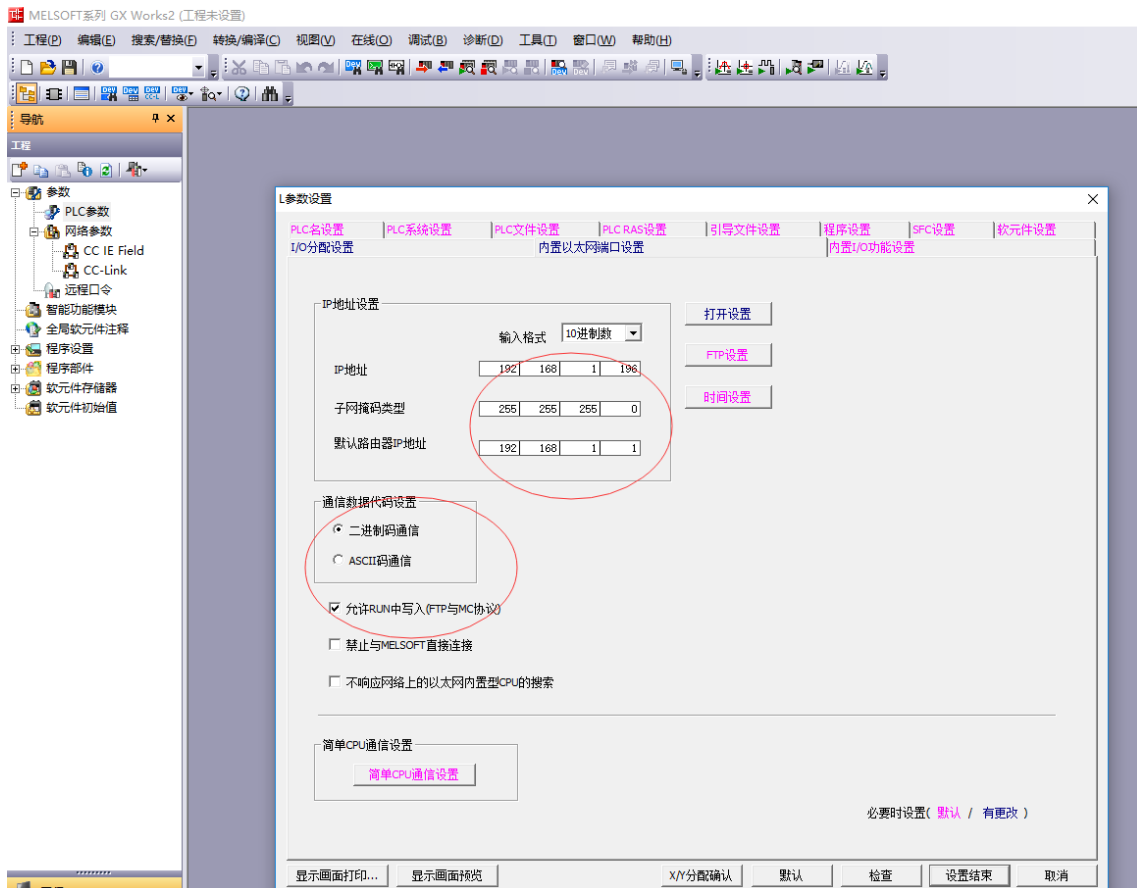
No.	型号	通信手段	协议	固定缓冲发送接收设置	可编程控制器	
					IP地址	端口号
	本站				192.168.3.250	
1	SLMP连接设备	SLMP	TCP		192.168.3.250	4999



说明

- 1、每个连接仅能与一个设备通信，因此，如果使用现有连接，请确认是否已经被占用。
- 2、为使配置生效，需要在线修改后，对于 PLC 重新上电，才能生效 (断电时间请保持 7-10 秒)。FX5U 以上配置时，请在 PLC-Recorder 里选用 MC(Binary)协议。

8.5.2. 以 GX Works2 为示例，测试 PLC 为 L02CPU

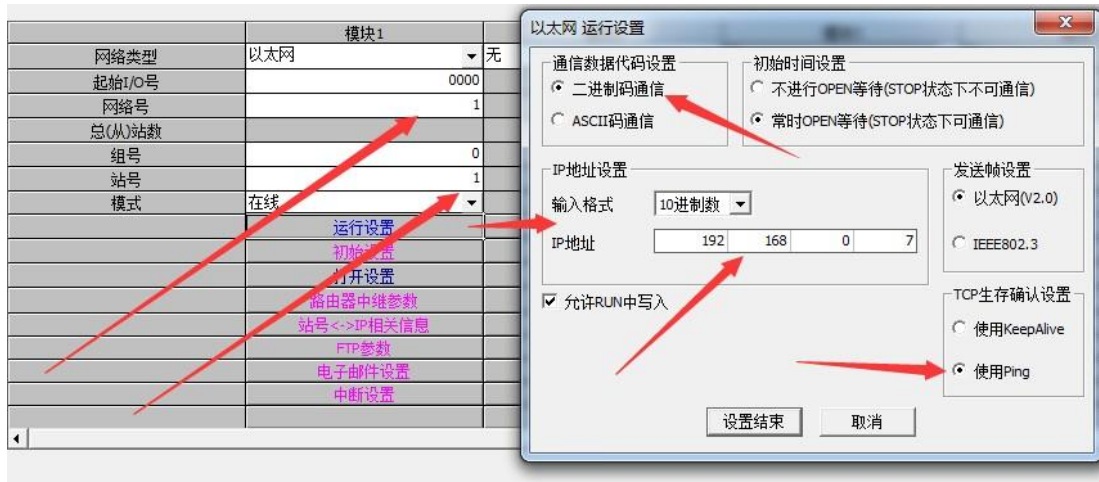


说明

- 1、每个连接仅能与一个设备通信，因此，如果使用现有连接，请确认是否已经被占用。
- 2、为使配置生效，需要在线修改后，对于 PLC 重新上电，才能生效（断电时间请保持 7-10 秒）。

8.5.3. 以 GX Works2 为示例，添加以太网模块，型号为 QJ71E71-100

组态里添加完成后进行以太网的参数配置，此处需要注意的是：参数的配置对接下来的代码中配置参数要一一对应



说明

在 PLC 的以太网模块的配置中，无法设置网络号为 0，也无法设置站号为 0，所以此处均设置为 1。

打开设置：

在上图中的打开设置选项，进行其他参数的配置，下图只是举了一个例子，开通了 4 个端口来支持读写操作：（本软件只需要读取 PLC 数据，因此，可以减少端口数量）。



端口号设置规则：

为了不与原先存在的系统发生冲突，您在添加自己的端口时尽量使用您自己的端口。

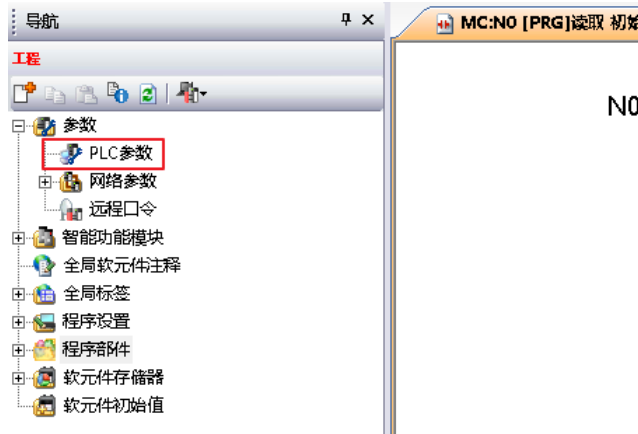
如果您的网络状态不是特别稳定，读取端口使用 2 个，一个受阻切换另一个读取可以提升系统的稳定性。

说明

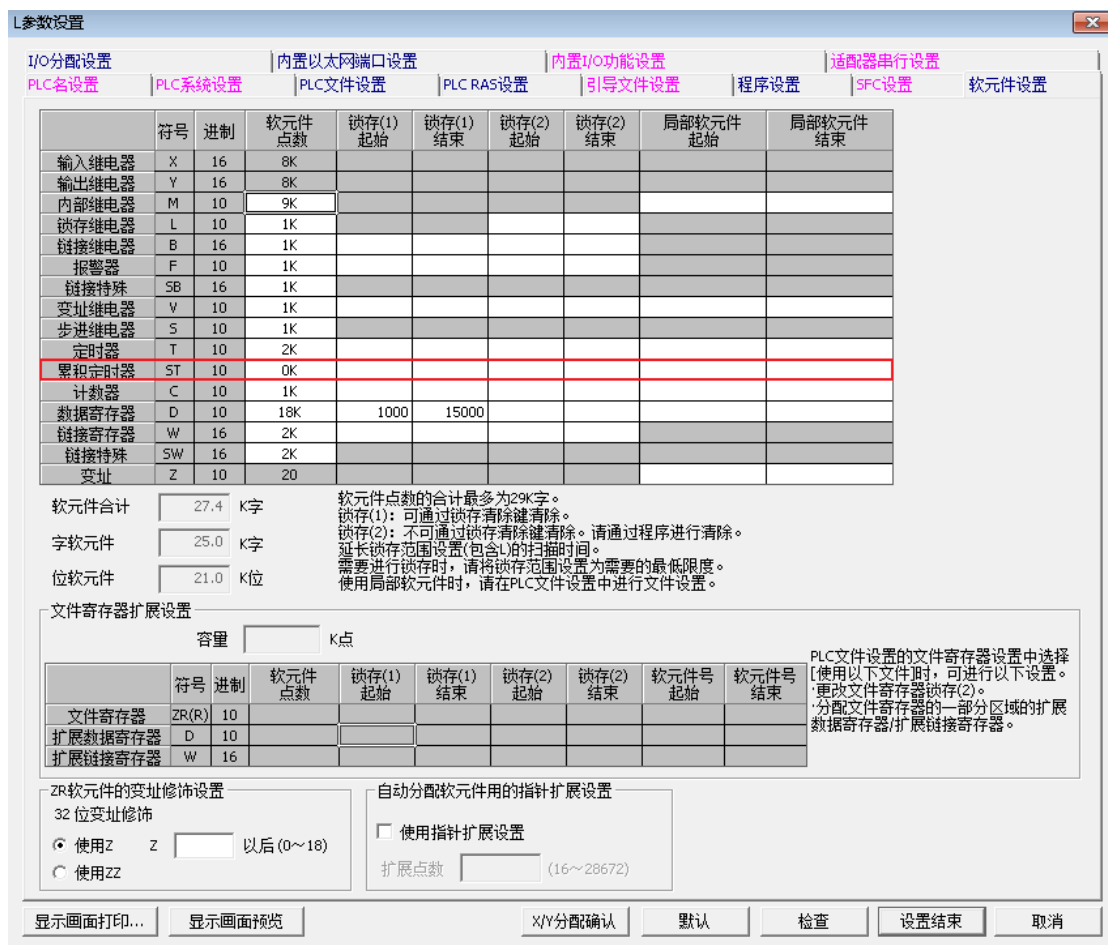
- 1、每个连接仅能与一个设备通信，因此，如果使用现有连接，请确认是否已经被占用。
- 2、为使配置生效，需要在线修改后，对于 PLC 重新上电，才能生效（断电时间请保持 7-10 秒）。

8.5.4. 启用累计定时器的方法

点击“参数”=>“PLC 参数”=>“软元件设置”。给累计定时器一栏分配点数为“1k”，范围是 0-999 设置完毕点击检查，没有错误软件会弹窗提示无错误，无误就是设置完成，点击“设置结束”保存设置并关闭设置画面。



进入界面



启用前

	符号	进制	软元件 点数	锁存(1) 起始	锁存(1) 结束	锁存(2) 起始	锁存(2) 结束	局部软件元件 起始	局部软件元件 结束
输入继电器	X	16	8K						
输出继电器	Y	16	8K						
内部继电器	M	10	9K						
锁存继电器	L	10	1K						
链接继电器	B	16	1K						
报警器	F	10	1K						
链接特殊	SB	16	1K						
变址继电器	V	10	1K						
步进继电器	S	10	1K						
定时器	T	10	2K						
累积定时器	ST	10	1K	0	999				
计数器	C	10	1K						
数据寄存器	D	10	18K	1000	15000				
链接寄存器	W	16	2K						
链接特殊	SW	16	2K						
变址	Z	10	2K						

启用后

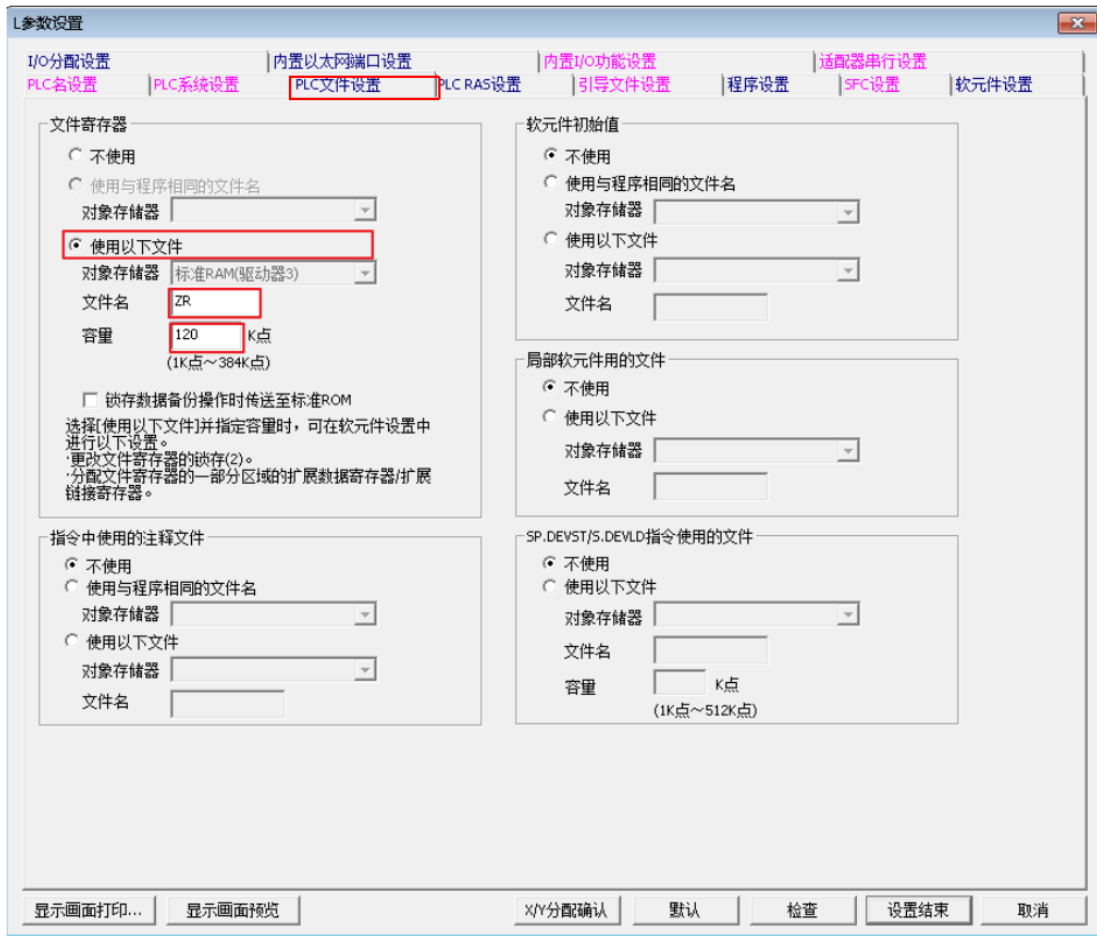
说明

为使配置生效，需要在线修改后，对于 PLC 重新上电，才能生效（断电时间请保持 7-10 秒）。

8.5.5. 设置文件寄存器 ZR 的方法

在参数设置界面点击“PLC 文件设置”。在“文件寄存器”一栏选中“使用以下文件”，“文件名”那里填写 ZR，容量填写 128k 或者 120k 都可以。设置完毕点击“检查按钮”。然后再点击“软元件设置”。在弹出的窗口中“文件寄存器扩展设置”那里照着图上的红色框选设置即可，设置完毕，点击“检查”，软件提示没有错误之后再点击“设置结束”。

编译程序，保存一下，下载一遍程序（下载的时候勾选参数和程序），下载完毕，PLC 断电 10 秒钟，然后上电即可。



“PLC 文件设置” 界面



“软元件设置” 界面

说明

为使配置生效，需要在线修改后，对于 PLC 重新上电，才能生效（断电时间请保持 7-10 秒）。

9. 标准 Modbus-TCP 设备

9.1. 通用说明

以位为单位的变量：

线圈：00000(1)-99999 (不超过 5 位) (功能码：01)

离散寄存器：**1**00000(1)-**1**99999 (6 位) (功能码：02)

以字为单位的变量：

保持寄存器：**4**00000(1)-**4**99999 (6 位) (功能码：03)

输入寄存器：**3**00000(1)-**3**99999 (6 位) (功能码：04)

说明

对于短地址的设备，线圈地址可以直接使用，其他地址需要在**首位**（首位用于识别设备里的存储区域）后加“0”来补足 6 位。比如，原地址为 3012，则此处的地址应该改变为 300012。

9.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	勾选
字节顺序	ABCD

10. Omron 欧姆龙设备

10.1. Fins-TCP 协议

字操作，例如：D20、C20、W20、H20、A20。

位操作：字地址.位地址 (0-15)，比如：D20.7、EA.0.7

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	备注
DM 区域	D	D100,D200	10	√	√	以字编号
CIO 区域	C	C100,C200	10	√	√	以字编号
工作区域	W	W100,W200	10	√	√	以字编号
保持位区域	H	H100,H200	10	√	√	以字编号
辅助位区域	A	A100,A200	10	√	√	以字编号
EM 区域 ^{*)}	E	E0.0,EF.200,EA.100.3	16/ 10	√	√	以字编号
定时器当前值	TC	TC100 (PLC 内的 TIM100)	10	√	×	以字编号
定时器完成标志	TS	TS100 (PLC 内的 TIM100)	10	×	√	
计数器当前值	CC	CC100 (PLC 内的 CNT100)	10	√	×	以字编号
计数器完成标志	CS	CS100 (PLC 内的 CNT100)	10	×	√	
索引寄存器	IR	IR0、IR15	10	√	×	以字编号
数据寄存器	DR	DR0、DR15	10	√	×	以字编号

^{*)}关于 EM 的小知识：EM 区是多用途数据区，每 32768 个字划分为一个组(或库，组或库编号用十六进制)，它的寻址范围是 E0.00000~Ex.32767(x 是最大的组编号)。

10.2. CIP 协议

直接输入变量名称即可，不做语法检查，可参考 [AB 的地址规范](#)。

所有需要外部访问的变量，请在 PLC 里进行网络公开。

适用 PLC：NX701-1600 等。

10.3. 默认通道参数

条目	选项 1	选项 2
通道大类	欧姆龙	
设备类别	Fins-TCP	CIP
IP/ID	192.168.250.1	
端口号	9600	44818
PLC 单元号	0	-
插槽号	-	0

11.OPC

11.1. OPC-DA

支持 OPC 1.0、2.0 协议，可以跨系统访问。

在线挑选变量：创建 OPC-DA 通道后，选择变量导入->在线选择。可以查看已挑选变量的实时值。

正式采集时，也会在线比对，修正变量类型。

采用订阅方式进行数据采集。采集速度最快 10ms (OPC 服务器的最短更新周期如果大于通道设定值，则以 OPC 服务器的限制为准)。

本软件进行部署设置时，会进行必要库的注册，但是，不会修改 Windows 的 DCOM 设置。如果无法正常工作，则可能需要进行 DCOM 的初始化设置，如果是生产环境，需要计算机专业人员进行操作，以免影响现有软件的工作环境。

设置需要的软件和参考手册可以从本软件的官网下载。

本驱动在网络中断，且超过一段时间后，会终止采集。网络恢复后，需要手工重新启动采集。

11.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	OPC
协议类别	DA
IP	127.0.0.1
Prog ID	需要在线查找或者手工输入。

12. Panasonic 松下设备

12.1. Mewtocol 协议

触点地址的输入的格式说明如下：

位操作：非位地址用 10 进制表示，位用 16 进制 0-F 表示

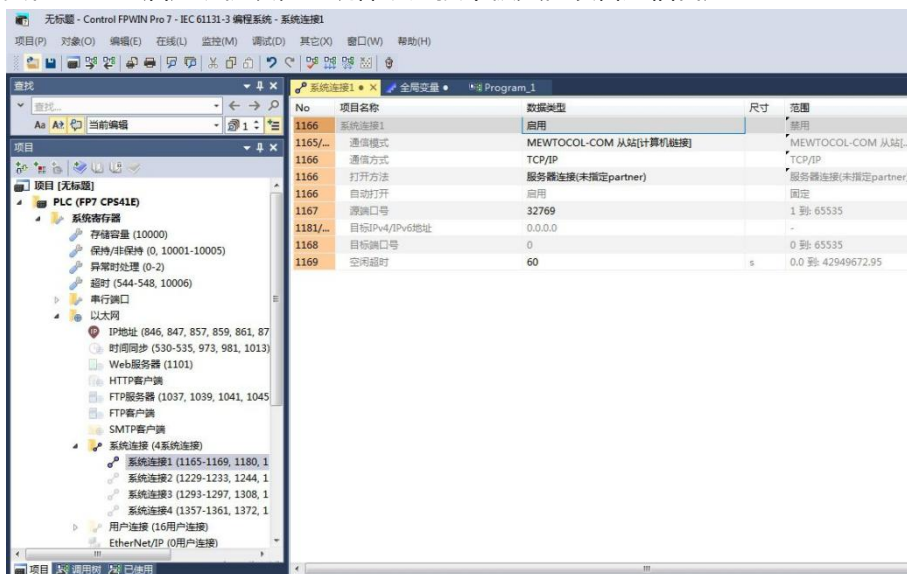
地址名称	地址代号	示例	非位地址进制	字操作	位操作
外部输入继电器	X	X10,X1F	10	×	√
外部输出继电器	Y	Y0,Y10F	10	×	√
内部继电器	R	R0,R10F	10	×	√
定时器	T	T0,T100	10	×	√
计数器	C	C0,C100	10	×	√
链接继电器	L	L10,L10F	10	×	√

数据地址的输入的格式说明如下：

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作
数据寄存器 DT	D	D0,D100	10	√	×
链接寄存器 LD	LD	LD0,LD100	10	√	×
文件寄存器 FL	F	F0,F100	10	√	×
目标值 SV	S	S0,S100	10	√	×
经过值 EV	K	K0,K100	10	√	×
索引寄存器 IX	IX	IX0,IX100	10	√	×
索引寄存器 IY	IY	IY0,IY100	10	√	×

说明

- 1、需要在 PLC 里启用该协议，且确保该连接不被其他设备通信占用。



12.2. MC(Binary)

地址的输入的格式说明如下：

位操作：非位地址用 10 进制表示，位用 16 进制 0-F 表示

地址名称	地址代号	示例	地址范围	字操作	位操作
输入继电器	X	X0000,X100F	X0000 ~ X109F	×	√
输出继电器	Y	Y0000,Y100F	Y0000 ~ Y109F	×	√
链接继电器	L	L0000,L100F	L0000 ~ L0127F	×	√
内部继电器	R	R0000, R100F	R0000 ~ R511F, R9000 ~ R951F	×	√
数据存储器	D	D100,D200	D0 ~ D65532, D90000 ~ D90999	√	×
链路寄存器	LD	LD0,LD100	LD0 ~ LD255	√	×
定时器 (当前值)	TN	TN100,TN200	TN0 ~ TN1023	√	×
定时器 (接点)	TS	TS100,TS200	TS0 ~ TS1023	×	√
计数器 (当前值)	CN	CN100,CN200	CN0 ~ CN1023	√	×
计数器 (接点)	CS	CS100,CS200	CS0 ~ CS1023	×	√

12.3. 默认通道参数

条目	选项 1	选项 2
通道大类	松下	
协议类别	Mewtocol	MC(Binary)
IP/ID	192.168.0.1	
端口号	2000	5000
站号	238	-

13. PUMICON 帕姆齐

13.1. 说明

帕姆齐是一个高速UDP通信协议，可以启用带有时间戳的高速UDP功能。

13.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	PUMICON
协议类别	高速UDP
IP/ID	192.168.0.1
收听端口	5010
电文内时间戳	勾选
字节顺序	不指定

14. 收听模式

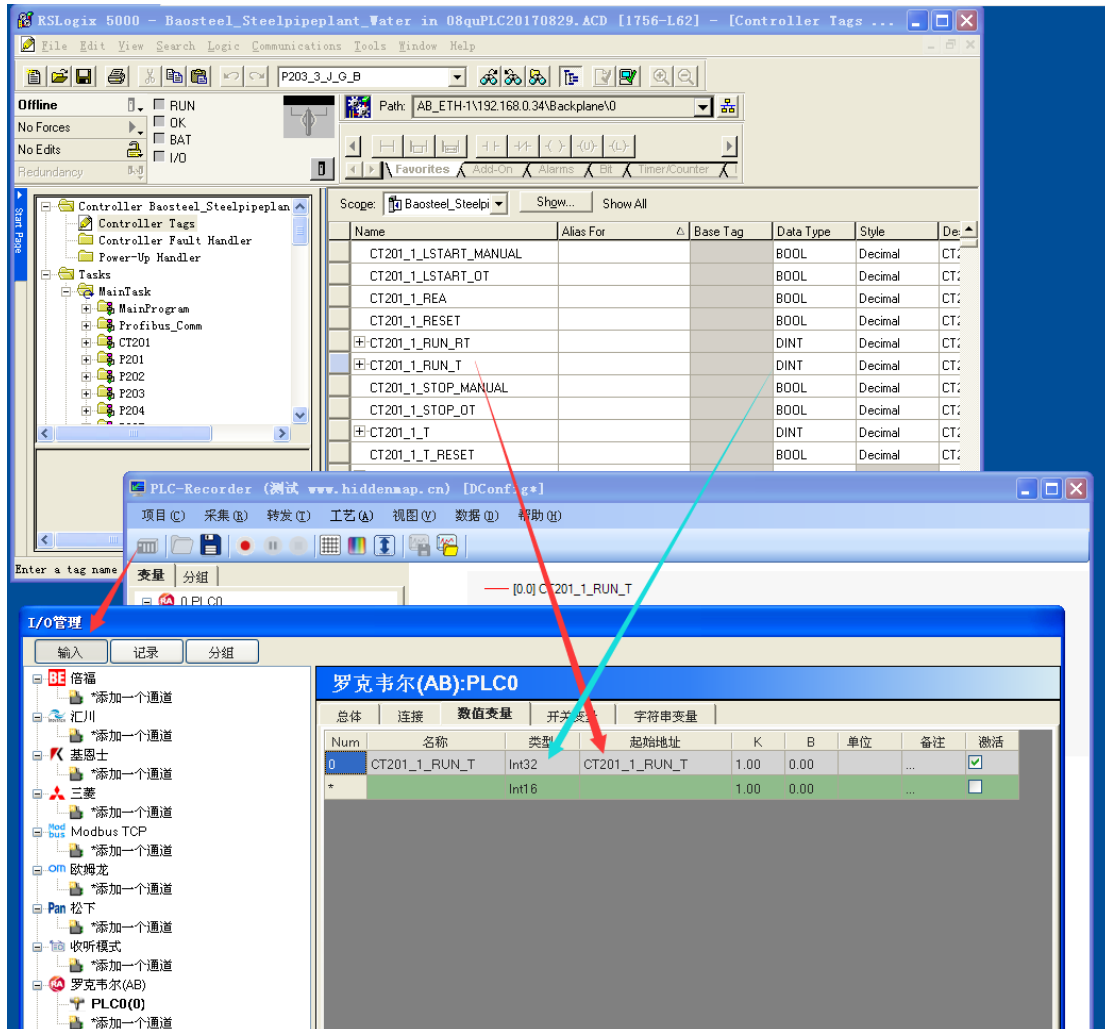
14.1. 默认通道参数

条目	选项 1	选项 2
通道大类	收听模式	
协议类别	S7、TDC、ABB-VIP	通用
来源IP	-	192.168.0.1
收听端口	4170、4171、5001	5010-5017

15. Rockwell 罗克韦尔 (AB) 设备

15.1. 地址规范

支持 PLC: ControlLogix 5000、Micro800 系列。



变量的起始地址是指变量在 PLC 内部的符号名称 (Tag 表里的 Name 部分), 不区分大小写 (软件自动转成大写)。在 Logix Designer 软件 (version 21.00.00 及以上) 和 RSLogix 5000 软件 (version 18.00.00 及以上) 可以设置变量是否允许外部访问, 请确保所有需要采集的变量都被设置为“读写”或者“只读”。

变量寻址的有效字符:

- ✓ 字母 (a 至 z, A 至 Z)
- ✓ 数字 (0 到 9)
- ✓ 下划线 (_)。

对于**全局变量**: 符号地址可以是简单地址, 如 force。也可以是复杂数据结构, 起始地址可以有如下格式: A.B.C、A.B[10]、A[10,10,10]、Local:1.I.Data0 等, 其中 “.” 表示层级, 方括号表示数组。

如需访问**局部变量**，起始地址的规范如下：P:mainprogram¹⁾.a²⁾。

注：

1) 程序名称。

2) 局部变量表里的变量，其地址规则同全局变量，比如：P:mainprogram.A.B[10]。

“P:”是“Program:”的缩写，目的是为了缩短地址的长度，当然可以写成Program:mainprogram.A.B[10]，程序会自动进行简化。

请确保各变量的**数据类型与 PLC 内的类型**一致，以免转换出错。在采集开始时，会自动比对软件里各变量的类型与 PLC 里的类型是否一致，如果不一致，会提醒并显示 PLC 里的类型，用户请参照修改（仅针对 AB 的 PLC）。

说明

- 1、如果无法直接访问某模块特定的变量，例如，输入和输出模块上的数据。可尝试使用控制器中的变量别名代替。
- 2、对于整型的变量 (byte、int、dint 等)，PLC 内部可以直接访问变量的位，但是，对外是不允许的，还需按照 byte、int、dint 等格式进行访问。如果在 PLC 内给这些变量的位起一个别名，则可以通过该别名变量进行外部访问。
- 3、Micro800 仅支持全局变量，不支持局部变量。

15.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	AB
设备类型	Logix5000、Micro800
IP/ID	192.168.0.1
端口号	44818
插槽号	0

16.RunPower 蓝普峰

RPC2000 系列

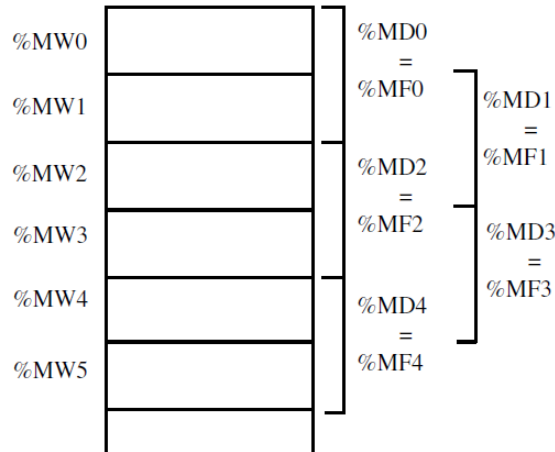
条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	<input checked="" type="checkbox"/>
字节顺序	CDAB

17.Schneider 施耐德

施耐德各型 PLC 原生支持 Modbus-TCP 协议, 且各 PLC 内部地址类型与本软件的地址类型对应关系都一样 (可参考下述任意 PLC 的地址范围), 可能的不同: 首地址是否从 0 开始及字节顺序 (经过测试的都是 CDAB 顺序)。因此, 如果需要对于下述之外的 PLC 进行录波, 请首先验证本类型的 PLC 首地址是否从 0 开始。

内存组织图如下:

内存组织:



17.1. Quantum (昆腾)

17.1.1. 地址范围:

PLC 内地址示例	本软件的对应地址	本软件地址范围
DI: %I127	100127	100001~165535
DO: %Q417 M (位): %M	417	1~65535
MW: %MW417	400417	400001~465535
IW: %IW3	300003	300001~365535

说明

- 1、具体地址范围由用户在 PLC 内定义确定 (见下图的红色区域)



17.1.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	施耐德
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1

17.2. Premium (奔腾系列)

17.2.1. 地址范围:

PLC 内地址	本软件的地址	本软件地址范围
DI: %I127	100127	100000~165535
DO: %Q417	417	0~65535
MW: %MW417	400417	400000~465535

17.2.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	勾选
字节顺序	CDAB

17.3. M580

17.3.1. 地址范围:

PLC 内地址	本软件的地址	本软件地址范围
M (位): %M	417	0~65535
MW: %MW417	400417	400000~465535

说明

- 1、具体地址范围由用户在PLC内定义确定。

17.3.2. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	Modbus TCP
协议类别	标准
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	勾选
字节顺序	CDAB

18.SIEMENS 西门子设备

18.1. 地址规范

对于西门子 S7 通信，所有变量都必须使用绝对地址（偏移地址）进行访问。对于特定版本的 TIA 博途编程系统，可采用 S7-PLUS 进行符号地址的访问。

18.1.1. 绝对地址

支持的地址区域包括：I、Q、M、DB、V（对于 S7-200、S7-200SMART）。不支持 P、T 和 C 区域信息。

起始地址的表达方式包括两种：模糊方式和准确方式。举个例子：我们习惯的 MD4 就是一种模糊方式，它可能表示长整型、也可能表示浮点数。

对于准确方式，变量在 PLC 里的地址由本栏的起始地址和后面的类型来唯一确定。比如，MD4 的准确表达可能是：起始地址 M4，类型：float。

在起始地址栏里，可以输入模糊地址，输入后，可能的数据类型将变成红色，供选择。同时，将自动选择第一个可能的类型，你也可以手动修改类型。同时，**地址将转变成准确表达方式，这也是最终使用的地址格式。**接受的模糊地址：IBx、IWx、IDx、QBx、QWx、QDx、MBx、MWx、MDx、DBx.DBBy、DBx.DBWy、DBx.DBBy、DBx.DBXy.z

对于 S7-200、S7-200SMART，还包括：VBn、VWn、VDn

字符串的模糊格式：VBn、MBx、DBx.DBBy 等。

模糊方式不能涵盖 PLC 的很多新数据类型，因此，建议尽量使用准确方式。

西门子的变量地址采用了按照字节编号（地址可重叠），因此，要非常注意地址的编号，下图以 M 区域为例，非常详细地说明了字节编号、字编号、双字编号的原则：

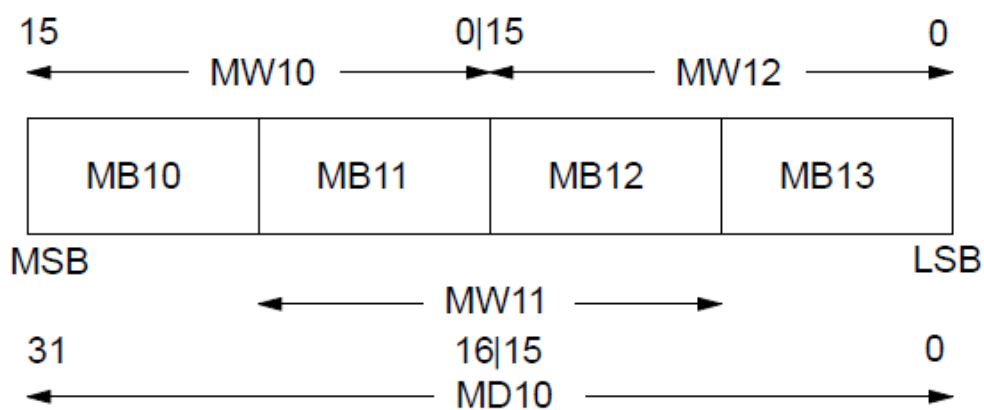


图 12.1 西门子字节编号的原则示意图

18.1.2. 符号地址

符号地址变量访问，除了可访问基本变量类型，还可以访问时间、日期的类型变量，并用 PLC 里的格

式显示变量值。

符号地址由路径名称和变量名称构成，比如：MArea.Clock_Byte、DB_SystemDataTypes.ErrorStruct_1.CODE_ADDRESS.BLOCK_TYPE 等。

符号地址路径较复杂，为减少错误，建议通过在线查询进行获取。

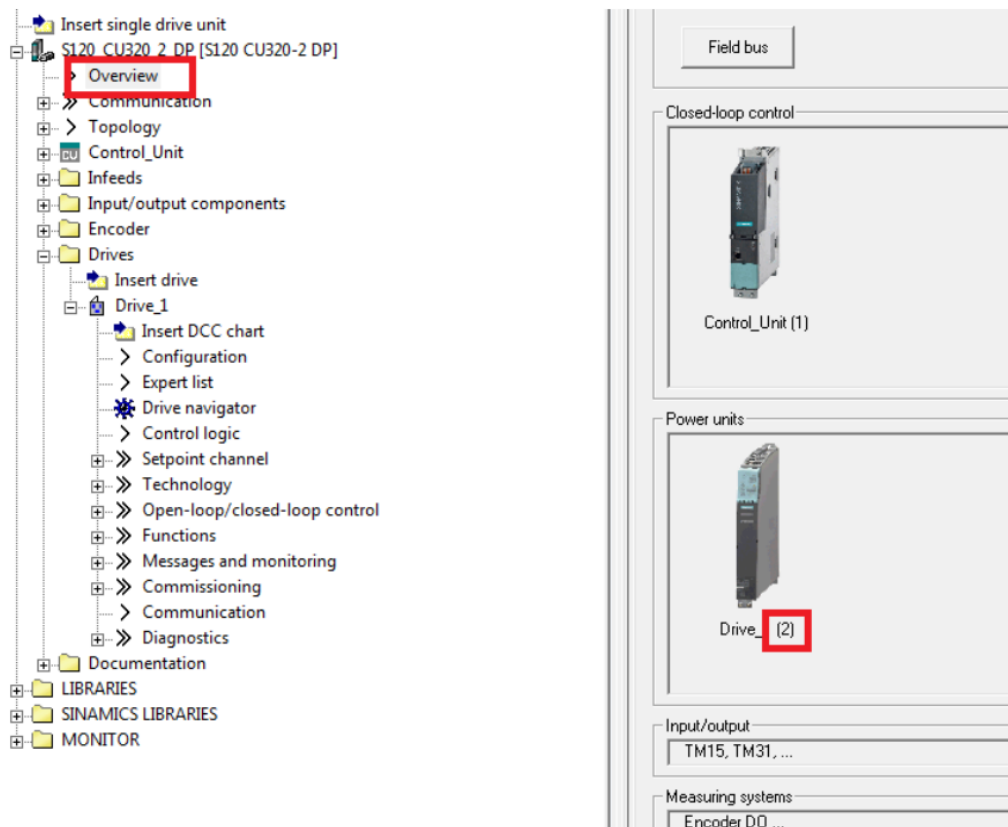
符号地址访问需要选择 TIA Portal 通道类型，也可访问优化 DB 块。不需要按照传统 S7 协议访问的方式进行 CPU 设置。

18.1.3. 传动地址格式

地址格式：[a#]b[c]，例子：2#9000.0、9000、2#9000、9000.0

a: 装置号

如果是多传动系统，可能会包括控制单元 (CU)、整流单元、多个逆变单元 (也称为轴，与单个电机对应) 等。装置号就是每个单元的位置号，可以在传动配置软件里看到。



装置号可选，如果不出现，则用其默认值（在通道连接参数里设置）。

总体	连接	数值变量	开关变量	字符串变量
IP:	192.168.0.1			
框架号:	0			
插槽号:	1			
默认装置号:	1			
连接类型:	PG			

默认值

连接测试 停止并断开

对于 V90 单传动，控制单元 (CU) 的位置号为 1，轴的装置号为 2。参数表里没有明确说明某个参数是属于控制单元还是轴，一般规律：如果参数和电机有关，其装置号大概率是 2，如果和通信有关，其装置号大概率是 1。

如果某参数的读取值与传动内的值不相符，在确认参数的数据类型（可以在参数手册里找到）正确后，可以通过更换装置号来进行尝试。

b: 参数号

c: 参数下标

可选参数。如果不出现，则默认为 0。

18.2. 默认通道参数

条目	选项 1	选项 2	选项 3	选项 4	选项 5	选项 6
选择通道大类	西门子					
设备类型	S7-200、 S7-200SMART、 LOGO! V8	S7-1200、 S7-1500	S7-300、 WinAC	S7-400	TIA Portal	传动
IP/ID	192.168.0.1					
框架号	0				-	0
插槽号	0	1	2	3	-	1
连接类型	PG				-	PG

18.3. S7-PLUS 协议

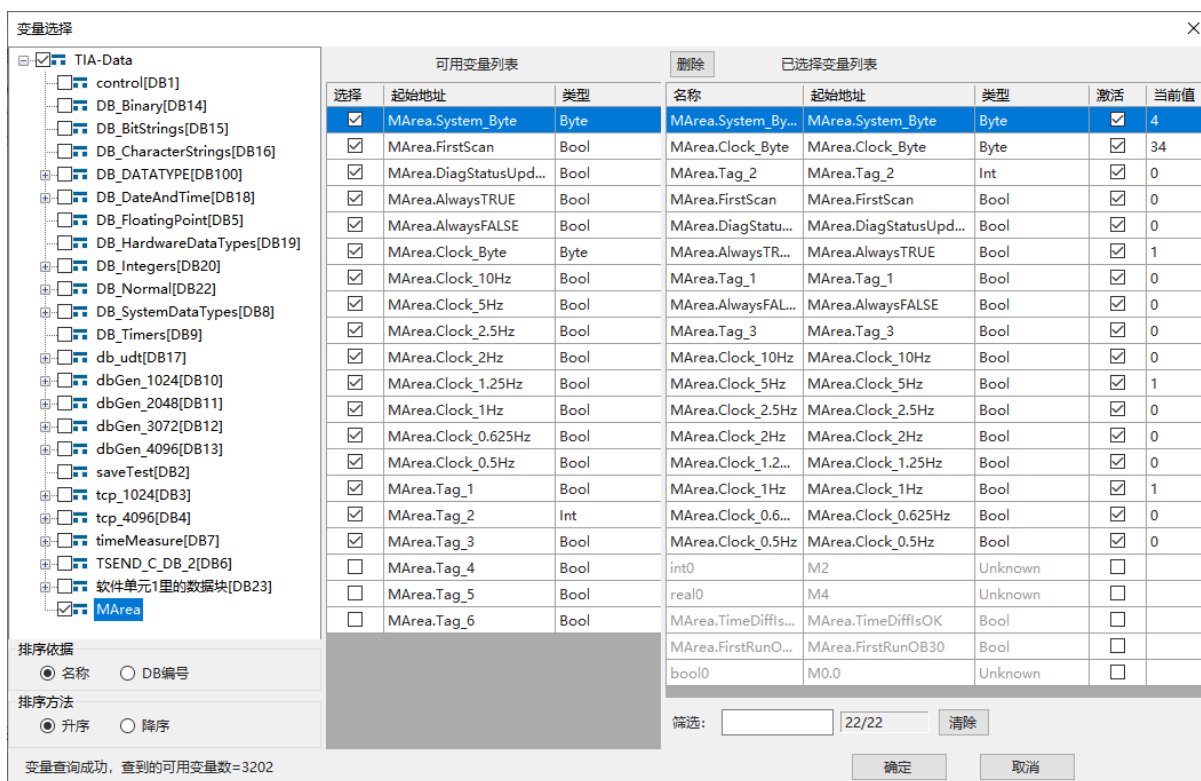
18.3.1. 操作界面

如果通道为西门子-TIA Portal 类型, 则可以通过 I/O 管理->变量导入->在线选择 的路径进入变量选择界面。

左侧为结构元素树 (DB 块、I、Q、M 区域), 可以按照名称、DB 编号进行升降序排序。I、Q、M 区域总是放置在底部, 不参与排序。

选择左侧的结构元素后, 在可用变量列表里就会列出本层次可以的变量, 通过勾选, 就可以进行选择。也可以通过在结构元素上勾选来进行该结构内所有变量的操作。

已选择变量列表里会显示当前值, 如果有异常, 也会有提示。底部可以进行变量筛选操作。



18.3.2. 使用条件

目前, 仅对于部分博途编程的PLC有效:

- ✓ S7 1200 Firmware >= V4.3
- ✓ S7 1500 Firmware >= V2.9
- ✓ TIA 博途的版本 >= V17
- ✓ Windows 64 位操作系统

S7-PLUS协议不是一个很快的协议, 如需快速采集, 请选择收听模式、甚至收听里的高速模式。

18.3.3. 支持的数据类型

- ✓ 基本数据类型:

Bool、Byte、Char、Word、Int、DWord、DInt、Real、String、LReal、ULInt、LInt、LWord、USInt、UInt、UDInt、SInt、WChar、WString

✓ 日期时间类型：

Date、Time_Of_Day、Time、S5Time、Date_And_Time、Timer、LTime、LTOD、LDT、DTL

✓ 其他类型：

Block_FB、Block_FC、Counter、BBOOL、AOM_IDENT、EVENT_ANY、EVENT_ATT、FOLDER、AOM_AID、AOM_LINK、HW_ANY、HW_IOSYSTEM、HW_DPMASTER、HW_DEVICE、HW_DP_SLAVE、HW_IO、HW_MODULE、HW_SUBMODULE、HW_HSC、HW_PWM、HW_PTO、HW_INTERFACE、HW_IEPORT、OB_ANY、OB_DELAY、OB_TOD、OB_CYCLIC、OB_ATT、CONN_ANY、CONN_PRG、CONN_OUC、CONN_R_ID、PORT、RTM、PIP、OB_PCYCLE、OB_HWINT、OB_DIAG、OB_TIMEERROR、OB_STARTUP、DB_ANY、DB_WWW、DB_DYN

18.3.4. 订阅模式

- ✓ 订阅模式是 PLC 内变量值有变化时，主动通知的模式，可以大大降低通信负荷。在 I/O 管理 ->通道->连接页面里启用。
- ✓ 订阅最小通知周期是 100ms，因此，如果不能满足需要，请不要启用。如果设置周期小于 100ms，则在采集时，自动调整为 100ms。
- ✓ PLC 有订阅总变量的限制，比如 CPU1511 是 2000 个变量，S7-1214C 是 400 个变量。如果采集变量数超过了限制，订阅将不成功。
- ✓ PLC 订阅总变量的限制是对所有设备订阅变量总和的限制。多个设备进行订阅时，先到先得原则。因此，如果其他设备也使用了订阅模式且优先级比本软件高，则本软件最好不要启用订阅功能，以免抢占资源后影响其通信。

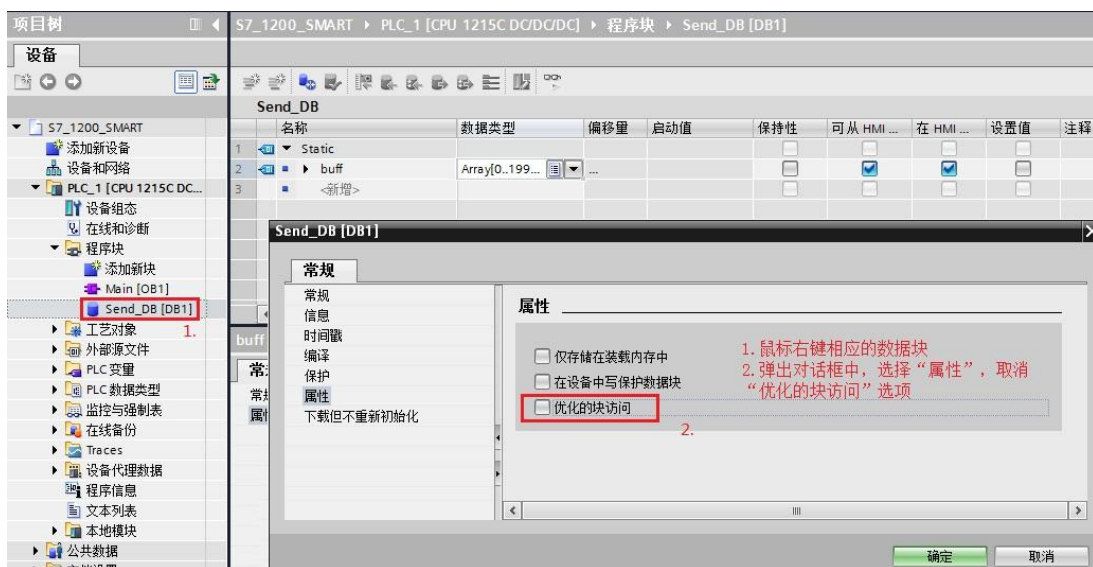
18.4. 传统 S7 协议访问的其他相关信息

18.4.1. S7-1200 与 S7-1500 的特殊设置

- ✓ CPU 需设置成允许远程伙伴的 PUT/GET 通信访问（界面类似下面）



- ✓ 如果要访问 DB 块，则 DB 块需设置成非优化地址访问：



- ✓ S7-1500 冗余系统，可以通过系统 IP 实现访问。

18.4.2. 如何访问西门子的 T 和 C 变量

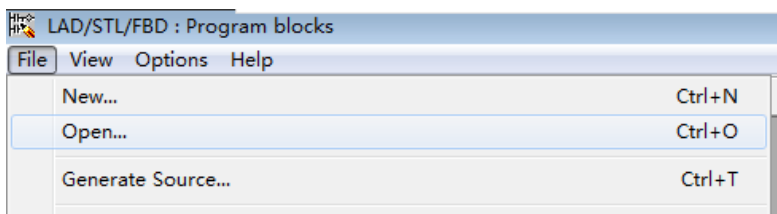
对于西门子传统的 T 和 C 变量，目前还没有办法进行这两个类型的读取，如需采集，建议在 PLC 内部，将欲读取的内容先读入本软件能访问的区域（比如 M、DB、V 等），然后用本软件去读取后者。

对于 IEC 定时器、IEC 计数器、Time 等变量，可以通过偏移量访问其内部各元素：

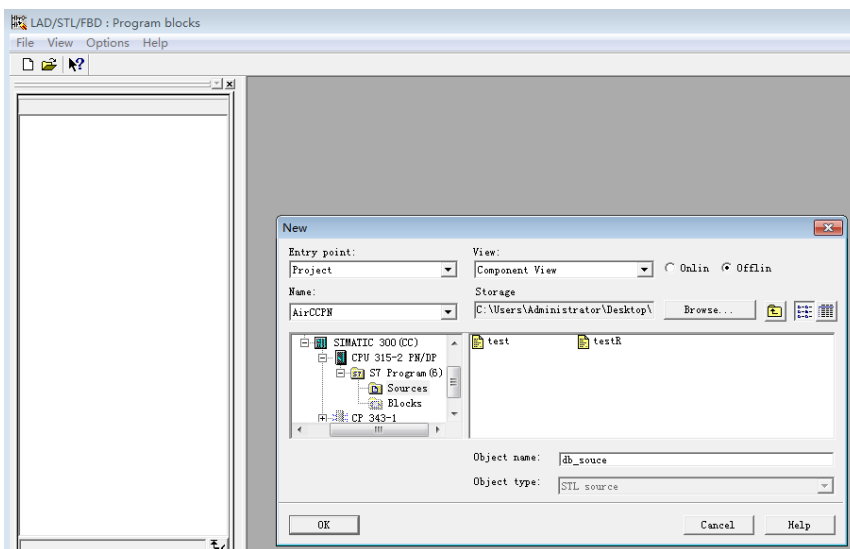
名称	数据类型	偏移量	起始值	监视
wstring1	Wstring	28.0	WSTRING#"	???
wstring2	Wstring	540.0	WSTRING#"	???
timer	IEC_TIMER	1052.0		
PT	Time	1056.0	T#0ms	???
ET	Time	1060.0	T#0ms	???
IN	Bool	1064.1	false	???
Q	Bool	1064.2	false	???
t1	Time	1068.0	T#0ms	
t2	Time	1072.0	T#0ms	
c	IEC_COUNTER	1076.0		
CU	Bool	1076.0	false	
CD	Bool	1076.1	false	
R	Bool	1076.2	false	
LD	Bool	1076.3	false	
QU	Bool	1076.4	false	
QD	Bool	1076.5	false	
PV	Int	1078.0	0	
CV	Int	1080.0	0	

18.4.3. STEP7 数据块变量导入步骤

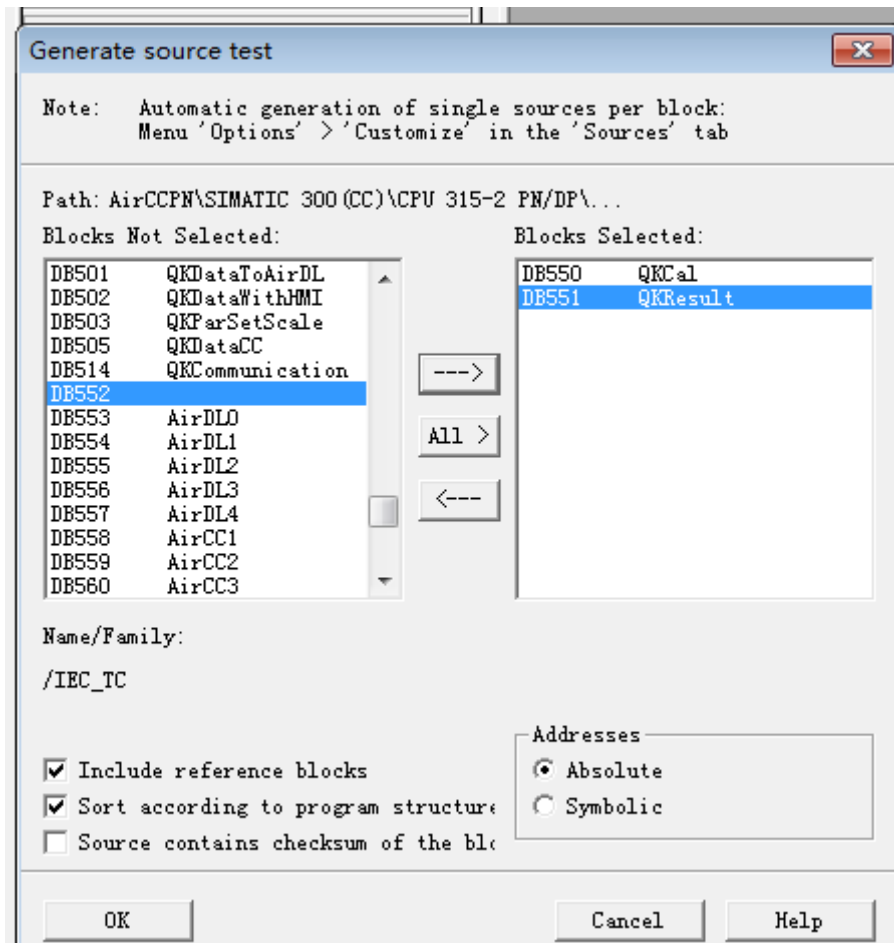
步骤1. 打开 STEP7 的持续编辑器，选择里面的 “Generate Source...” :



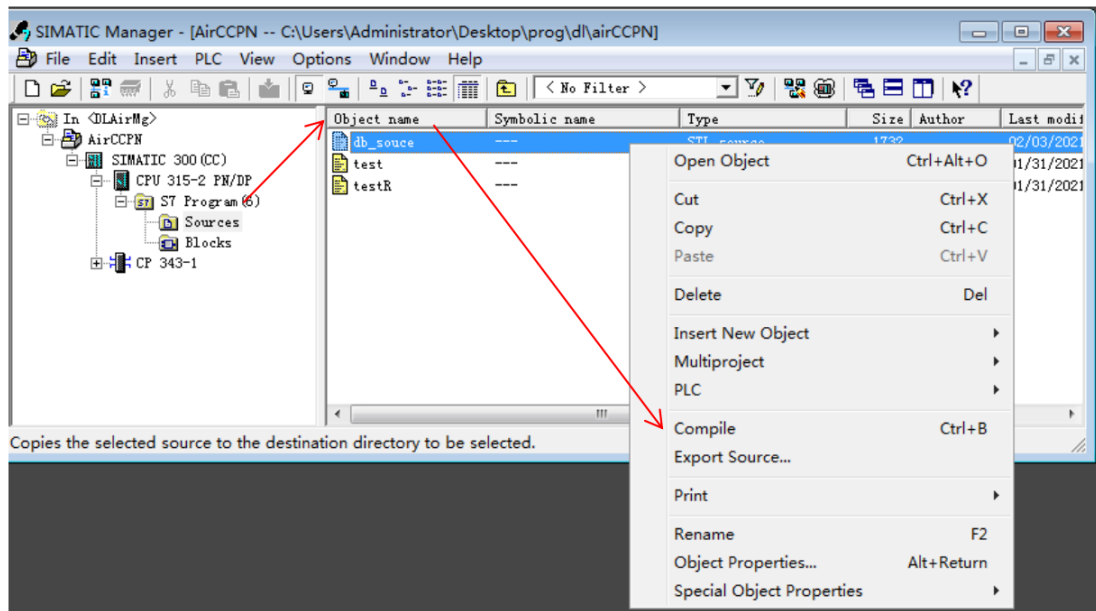
步骤2. 创建一个源程序，此处为 db_source:



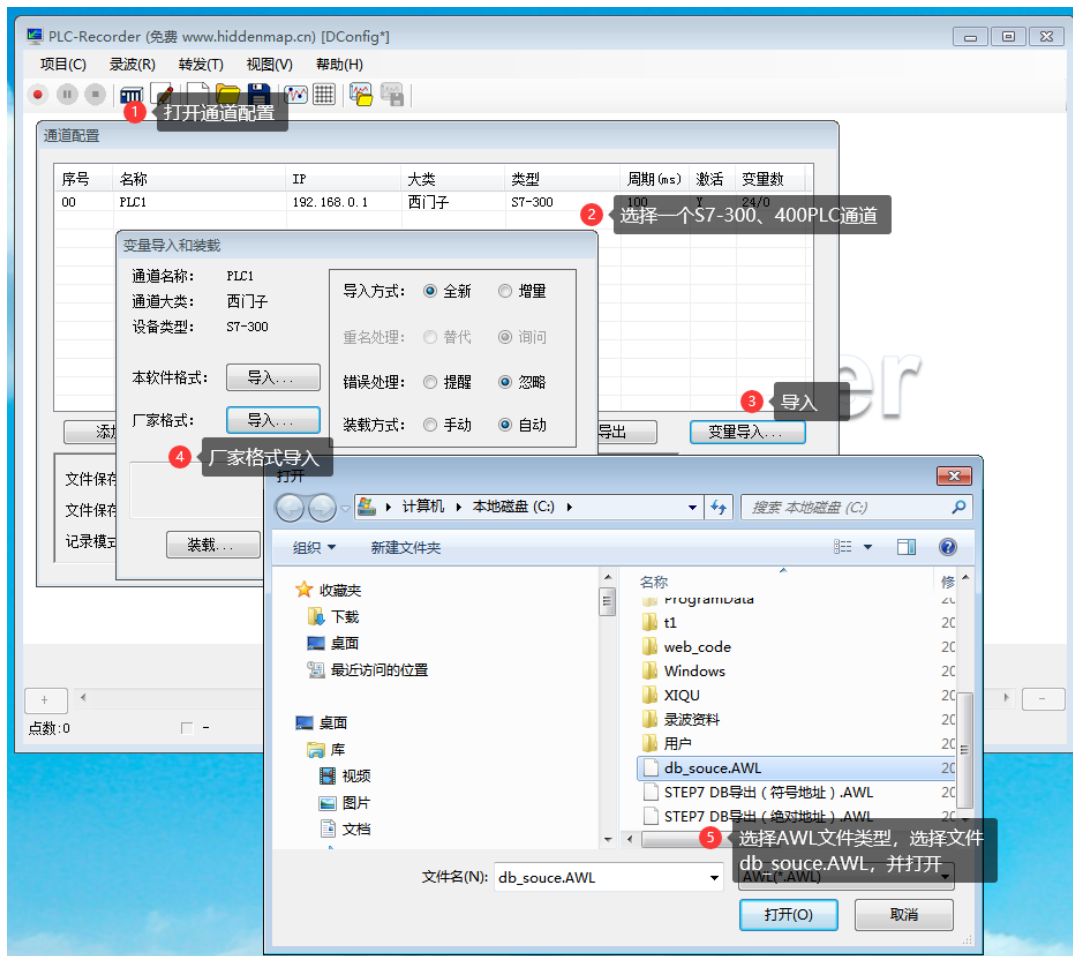
步骤3. 选择需要导出的 DB 块 (可以选择多个)，勾选左下角的两个选项，确认后开始导出:



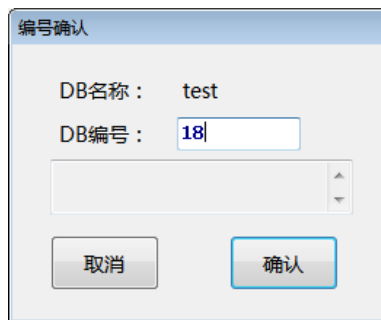
步骤4. 将源程序进行输出，获得 db_source.AWL:



步骤5. 打开 PLC-Recorder，并进行导入操作:



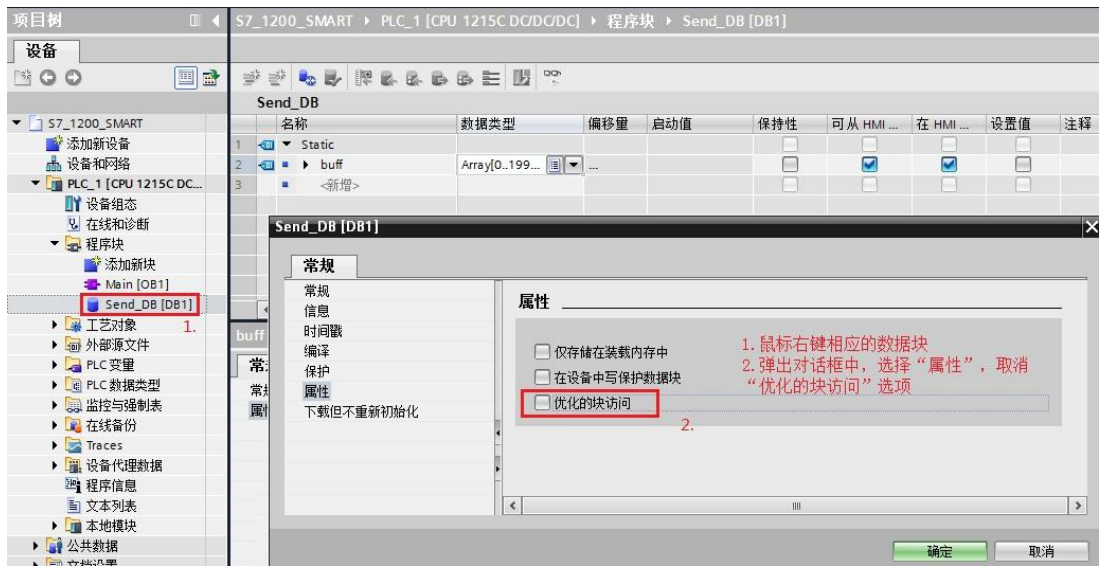
步骤6. 确定 DB 块编号 (如果是符号地址, 则需要该步骤)



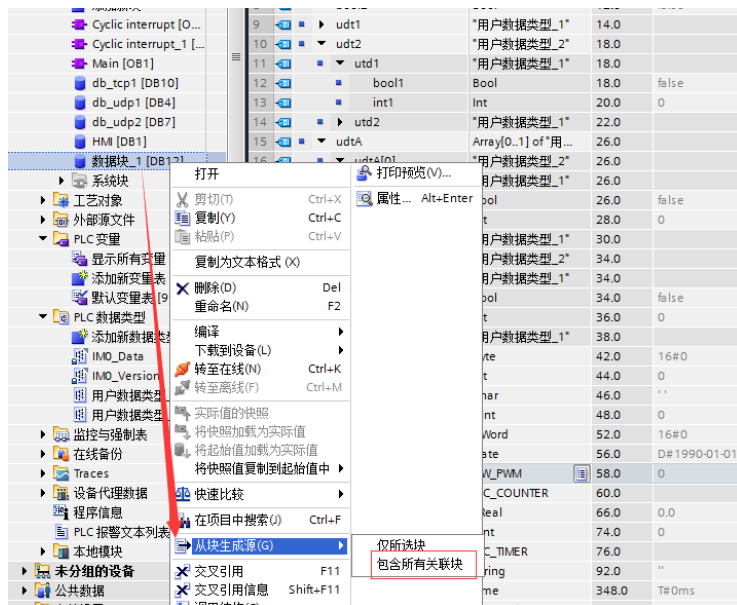
步骤7. 到 I/O 界面的变量表单进行导入情况确认

18.4.4. 博途数据块变量导入步骤

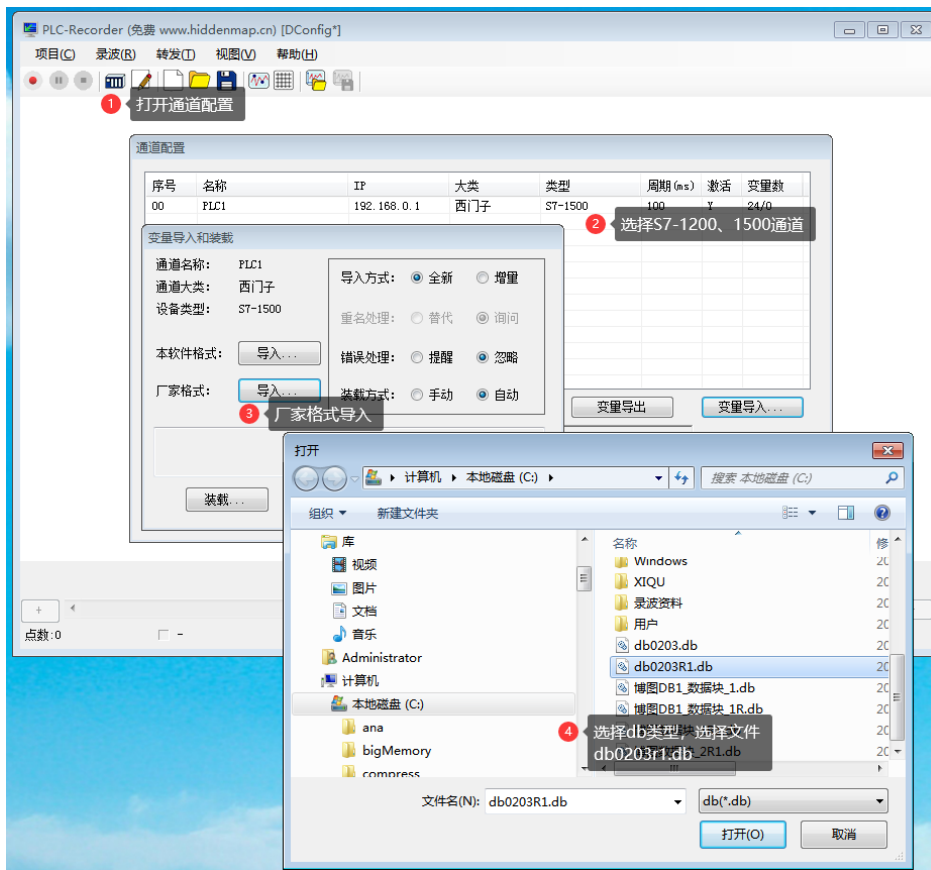
步骤1. 将待导出的 DB 块取消优化访问



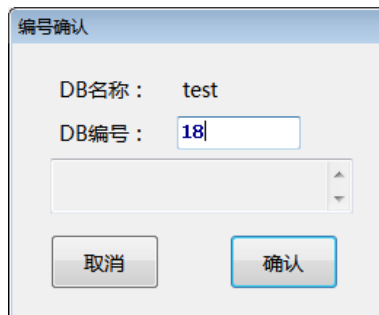
步骤2. 在博途里选择待导出的 DB 块 (可以选择多个), 右键进行导出, 注意选择“包含所有关联块”:



步骤3. 导入



步骤4. 确定 DB 块编号



步骤5. 到 I/O 界面的变量表单进行导入情况确认

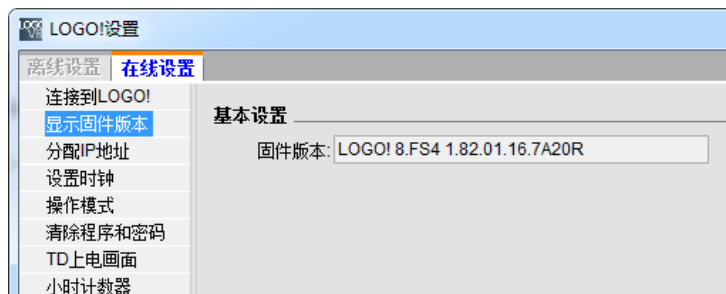
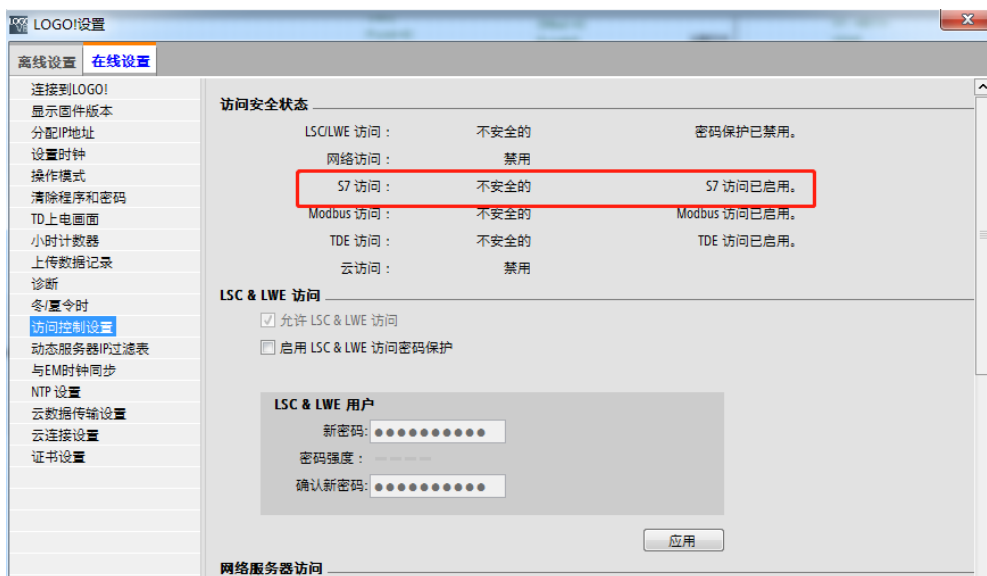
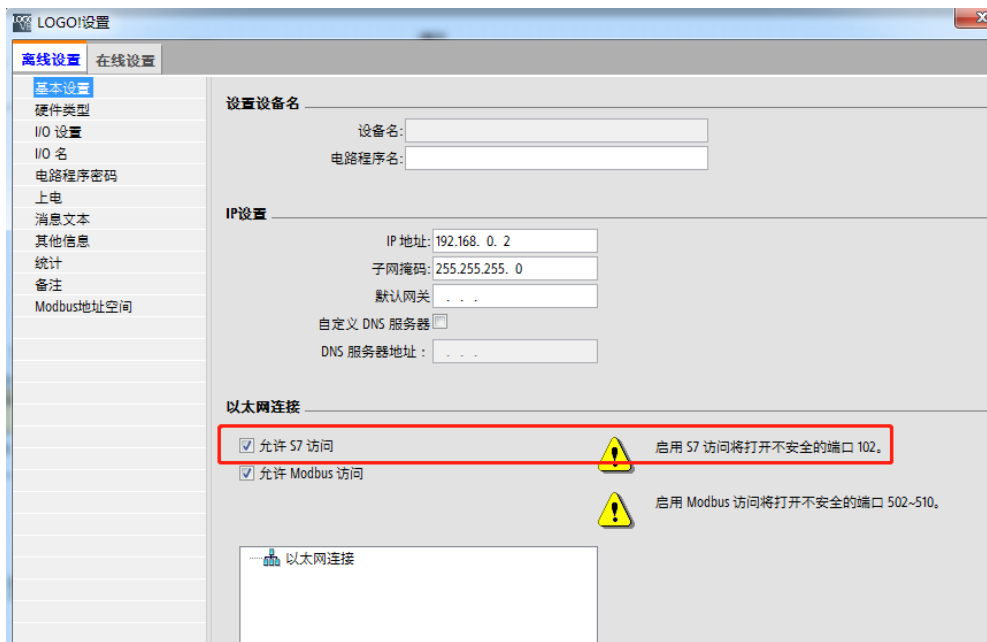
18.4.5. LOGO!访问方法

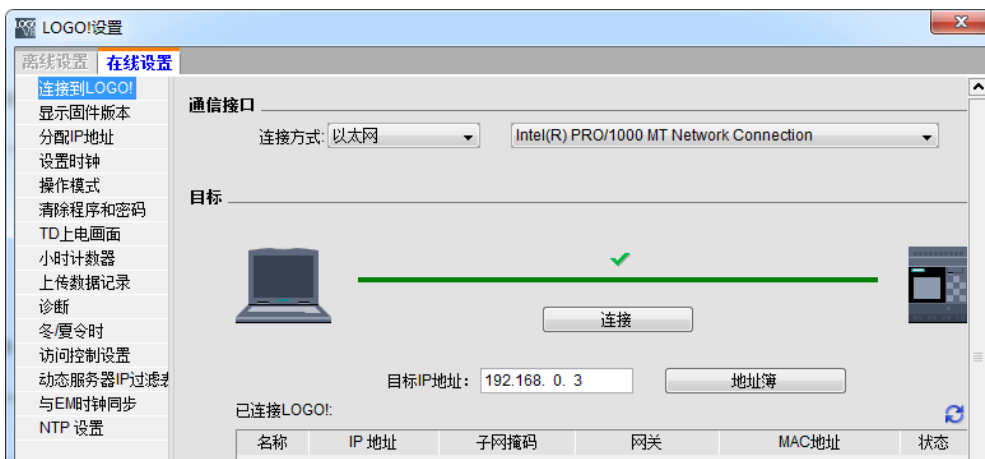
请选择 S7-200SMART 的设备类型，地址对应示例：

PLC 内地址	本软件的地址
M2	M0.1
Q4	Q0.3
Q5	Q0.4
VW0	V0

测试设备和配置界面：

确保 S7 允许访问





19.XINJE 信捷

信捷 XC、XD、XL 系列 PLC 原生支持 Modbus-TCP 协议，基本可以访问到所有变量，但是，需要进行地址映射。各 PLC 的变量名称和地址范围不同，需要在使用时注意。

在本软件里可以直接输入 PLC 的变量类型和编号，软件会在采集时，自动完成与 MODBUS-TCP 地址的转换。

19.1. XC 系列

对于 XC 系列适用于 XC1/XC2/XC3/XC5/XCM/XCC 系列。

线圈支持 X、Y、S、M、T、C，寄存器支持 D、F、E、T、C。

线圈类型：

地址名称	地址代号	示例	地址进制
外部输入	X	X0.0,X103.7 (不支持 X0、X1037 格式)	8
外部输出	Y	Y0.0,Y103.7 (不支持 Y0、Y1037 格式)	8
内部继电器	M	M0,M800	10
定时器	T	T0,T100	10
计数器	C	C0,C100	10
流程继电器	S	S10,S1023	10

寄存器类型：

地址名称	地址代号	示例	地址进制
数据寄存器	D	D0,D100	10
Flash 寄存器	F	F0,LD500	10
扩展内部寄存器	E	E0,E3000	10
定时器	TD ¹⁾	TD0,TD100	10
计数器	CD ¹⁾	CD0,CD100	10

说明

¹⁾ 寄存器类型的定时器和计数器地址代号后分别增加“D”，以便实现变量输入时的自动判断类型。

²⁾ X、Y 的位和模块地址都是 8 进制的。

19.2. XD、XL 系列

对于 XD,XL 系列适用于 XD1/XD2/XD3/XD5/XDM/XDC/XD5E/XDME/XDH 系列、XL1/XL3/XL5/XL5E/XLME 系列。

线圈支持 X、Y、S、M、SM、T、C、ET、SEM、HM、HS、HT、HC、HSC。

寄存器支持 D、ID、QD、SD、TD、CD、ETD、HD、HSD、HTD、HCD、HSCD、FD、SFD、FS。

其他同 XC 系列。

19.3. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	信捷
协议类别	XC、XD、XL
IP/ID	192.168.0.1
端口号	502
站点号	1
首地址从 0 开始	勾选
字节顺序	CDAB

20.Yaskawa 安川

安川可以使用 Memobus 协议与外部控制器、计算机进行数据交互。

20.1. 变量类型对照

PLC 里地址表达和本软件的表达方法对照示例（扩展继电器、寄存器的表达方式仅在地址前加“E”，其他同下表的普通继电器、寄存器）：

PLC 内地址	本软件地址	
	起始地址	数据类型选择
IB0~IBAF	I0~IAF	Bool
IW0~IWF	I0~IF	Int16、UInt16
IL0~ILF		Int32、UInt32
IF0~IFF		Float
		Int64、UInt64、Double
MB0~MB1F	M0~M1F	Bool
MW0~MW10	M0~M10	Int16、UInt16
ML0~ML10		Int32、UInt32
MF0~MF10		Float
		Int64、UInt64、Double

20.2. 地址规范

最大地址范围与 PLC 的类型有关系，请查阅产品资料。

地址名称	地址代号	示例	地址进制	字操作	位操作	备注
输入继电器	I	IAF	16	×	√	用 16 进制 0-F 表示，末位是位的编号
输入寄存器	I	IAB	16	√	×	用 16 进制 0-F 表示
扩展输入继电器	EI	EIAF	16	×	√	用 16 进制 0-F 表示，末位是位的编号
扩展输入寄存器	EI	EIAB	16	√	×	用 16 进制 0-F 表示
线圈	M	M1A	10/16	×	√	非位地址用 10 进制表示，右侧的位用 16 进制 0-F 表示
寄存器	M	M1	10	√	×	以字编号
扩展线圈	EM	EM1 A	10/16	×	√	非位地址用 10 进制表示，右侧的位用 16 进制 0-F 表示
扩展寄存器	EM	EM1	10	√	×	以字编号

20.3. 默认通道参数

条目	选项
选择通道大类	MemobusTcp
协议类别	-
IP/ID	192.168.0.1
端口号	9999
Cpu From	1
Cpu To	2
字节顺序	CDAB
开关量交换位序	不选

附录 2 变量导出文件格式

列序号	列名称	含义及格式
1	大类编号	<p>变量导入时以“大类编号”为变量是否重复的依据。变量分成 3 个大类（数值型 N (byte、Int16、UInt16、Int32、UInt32、float、Int64、UInt64、double)、开关型 B (bool) 和文本型 S (char、wchar、string、wstring))，从 0 开始，分别编号，因此需要在变量编号前加类型符号进行区分。比如：第 3 个开关量的大类编号为：B2。</p> <p>导入后，会对变量大类编号进行排序，然后重新按照顺序编号。因此，为确保导入的变量顺序及编号不改变，请确保编号从 0 开始，且连续。</p>
2	名称	变量的名称
3	类型	数据类型：bool、byte、sbyte、Int16、UInt16、Int32、UInt32、float、Int64、UInt64、double、string、wstring、char、wchar
4	地址	变量的地址
5	k	变量标定因子： $y=kx+b$
6	b	
7	单位	
8	备注	变量说明
9	激活	<p>Y=变量激活</p> <p>N=变量不激活</p>
10	字符串长度	
11	字符串结构	

附录 3 转发信息交互的过程

步骤	功能	服务器	方向	客户端	备注
①	建立连接		<-	主动建立连接	自动维持心跳。
②	客户端验证	如果非法，则拒绝	<-	发送验证信息	可选：可与后续查询、验证的步骤合并执行。
③		发送结果信息	->		
④	读取设备和变量信息		<-	发送读取请求	可选（带有验证信息）
⑤		发送信息结果	->		
⑥	订阅变量		<-	发送订阅通知	带有验证信息
⑦		反馈订阅结果	->		
⑧	单次更新		<-	请求全部变量值	主要用于第一次更新
⑨		发送全部变量的值	->		
⑩	周期更新	更新变化的变量值	->	根据策略、通道等信息进行数值更新	
11	状态推送	发布通道和采集器状态变化			

注：**黑体下划线**的为关键步骤，不可缺少。

附录 4 MQTT 转发电文格式

1、验证过程

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
客户端验证	Server<-Client/Browser	<u>FC</u> =10	<u>ID</u> =abc(string) 识别信息 <u>VER</u> =3.1 遵循的协议版本信息	服务器根据ID判断是否合法。
	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =10	topic= "Info" <u>RESULT</u> =(Int32) 1: 成功 2: 失败, 原因见REASON 3: 服务器的原因, 需要重新订阅 <u>REASON</u> =失败原因(string) <u>USINGVER</u> =3.0 客户端正在使用的版本 <u>VER</u> =3.1 服务器的协议版本	

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
读取设备和变量信息	Server<-Client/Browser	FC=20	<p>ID=abc(string) 识别信息 (第一次请求时使用)</p> <p>VER=3.1 遵循的协议版本信息</p>	<p>若未验证, 则进行一次验证。 若验证通过, 则反馈设备和变量信息。</p>
	Server->Client/Browser	FS=20	<p>topic= "Info"</p> <p>listChannel:通道列表</p> <p>每个通道包括:</p> <p>通道名称TNAME(string)、 通道大类BIGTYPE(string)、 通道类别DEVICETYPE(string)、 采样周期CYCLE(double)、 通道编号CNUM(Int32)、 采集状态CNSTATUS(Int32) (0=离线 (可能是未激活、通信中断、电文错误等), 10=在线 (正确接收到数据))</p> <p>listTagInfo:变量列表</p> <p>每个变量包括:</p> <p>变量名称TNAME(string)、 变量类型TYPE(string)、 变量说明COMMENT(string)、 通道编号CNUM(Int32)、 变量编号TNUM(string)</p>	

附录 4 MQTT 转发电文格式

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
	Server->Client/Browser	FS =21	topic= "Info" listChannelStatus :通道异常列表 (在启动转发后, 通道状态如果发生变化, 就会发出本信息) 通道编号 CNUM (Int32)、采集状态 CNSTATUS (Int32) (0=离线 (可能是未激活、通信中断、电文错误等, 数据为旧数据), 10=在线 (正确接收到数据))	
采集器状态	Server<-Client/Browser	FC =22	ID =abc(string) 识别信息 (第一次请求时使用) VER =3.1 遵循的协议版本信息	若未验证, 则进行一次验证。 若验证通过, 则反馈采集器状态。
	Server->Client/Browser	FS =22	topic= "Info" STATUS (Int32) (0=未启用或出现异常 (数据为旧数据), 10=在线 (正确接收到数据), 11=暂停) 注: 在启动转发后, 采集器状态如果发生变化, 也会主动发出本信息	
其他错误	Server->Client/Browser	FS =1	topic= "Error" RESULT =(Int32) 2: 失败, 原因见REASON REASON =失败原因(string) USINGVER =3.0 客户端正在使用的版本 VER =3.1 服务器的协议版本	

2、变量订阅

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
订阅变量	Server←-Client/Browser	FC=30 全新订阅	<p>listSTR:更新策略数组, 元素为STR0...3。每个STR包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 策略编号NUM(Int32): 非负整数, 例: 123 ➢ 策略类型STYPE(Int32): 见文本说明 ➢ 上报的TOPIC(String): 非空ASCII字符串, 不得含有 “/”, 例: PROCESS, 它将是上报topic的一部分。 ➢ 更新周期CYCLE(double) ➢ 更新类型: UPDATEMODE(string) “FULL” 或 “CHANGED”, 更新类型为全量更新 (会增加通信负荷, 请谨慎使用) 或变化更新 (推荐使用, 默认) ➢ 起始时刻: STARTTIME(string), 例如: 23:15:20, 表示最近的 23 点 15 分 20 秒开始更新。 <p>ID=abc(string) 识别信息 (第一次请求时使用)</p> <p>VER=3.1 遵循的协议版本信息 (第一次请求时使用)</p> <p>listTIB:订阅变量数组, 元素为TAG0..n-1。 TAG包括 (通道编号CNUM(Int32)、变量编号TNUM(string)、策略编号STRNUM(Int32))</p>	<p>若未验证, 则进行一次验证, 版本默认为 V2。</p> <p>若验证通过, 依据变量内容判断订阅变量是否合法, 并反馈信息。</p> <p>如果成功, 则服务器建立订阅变量列表, 包括旧值的存储位置, 并依据扫描周期启动线程。</p> <p>如果订阅成功, 服务器会立即发送一次所有变量的当前值 (全量更新 FS=40)。</p> <p>后续根据策略和更新模式而不同, 如果是全量更新, 则按照设定周期进行全部变量数据的发送。</p> <p>如果是变化更新, 则在周期到后, 检查变量值, 仅变量值变</p>

附录 4 MQTT 转发电文格式

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
	Server->Client/Browser	FS =30	topic= "Info" <u>RESULT</u> =(Int32) 1: 成功 2: 失败, 原因见 <u>REASON</u> <u>REASON</u> =失败原因(string) <u>USINGVER</u> =3.0 客户端正在使用的版本 <u>VER</u> =3.1 服务器的协议版本	化的进行发送。

3、变量更新

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
单次更新	Server<-Client/Browser	<u>FC</u> =40		
	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =40	<p>topic=策略里定义的TOPIC/通道编号/策略编号, 例: "PROCESS/10/123"。</p> <p><u>TIMESTAMP</u>=(Int64) 时间戳</p> <p><u>listTV</u>:更新变量数组, 元素为<u>TAGV0..n-1</u>。 TAGV包括 (变量编号<u>TNUM</u>(string), 值<u>VALUE</u>(string))</p>	<p>该返回信息将分策略和通道 分别发送, 因此, 可能包括多 个信息。 全量更新。</p>
周期更新	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =41	<p>topic=策略里定义的TOPIC/通道编号/策略编号, 例: ""PROCESS/10/123"。</p> <p><u>TIMESTAMP</u>=(Int64) 时间戳</p> <p><u>listTV</u>:更新变量数组, 元素为<u>TAGV0..n-1</u>。 TAGV包括 (变量编号<u>TNUM</u>(string), 值<u>VALUE</u>(string))</p>	<p>该返回信息将分策略和通道 分别发送, 因此, 可能包括多 个信息。 更新模式与策略一致。</p>

4、备注：

1) **黑体下划线**的为JSON里的KEY。

2) 如何识别变量？用通道编号**CNUM**和变量编号**TNUM**来确定。变量分成 3 个大类 (数值型N ("Int16"、"UInt16"、"Int32"、"UInt32"、"Int64"、"UInt64"、"Float"、"Double"、"Word"、"Byte")、开关型B ("Bool") 和文本型S ("String")), 从 0 开始, 分别编号, 因此需要在变量编号前加类型符号进行区分。比如: 第 3 个开关量的TNUM=B2。

3) **TYPE**的可能值: "Bool"、"Int16"、"UInt16"、"Int32"、"UInt32"、"Int64"、"UInt64"、"Float"、"Double"、"Word"、"Byte"、"String"

4) **VALUE**的值与**TYPE**有密切关系, "Bool"的True用 "1" 表示, False用 "0" 表示。其他数值类型是对应类型变量的直接十进制输出。客户端要求不严格时, 可以全部还原成双精度格式 (可能导致"Int64"、"UInt64"类型变量丢失精度)。如果需要准确还原变量的范围和精度, 请用对应类型进行还原。

5) **TIMESTAMP**时间戳数据类型为Int64, 含义: 自 0001 年 1 月 1 日午夜 12:00:00 以来, 到当前时间为止: 以 0.1 微秒为单位的时间间隔数。

C#从时间戳获取时间戳: **TIMESTAMP**= DateTime.Now.Ticks;

C#从时间戳获取时间: DateTime time = new DateTime(**TIMESTAMP**);

6) 更新策略: 每个客户端最多设置 4 个更新策略, 订阅的变量将根据选择的策略进行数据发送。

附件 5 WebSocket 电文格式

1、验证过程

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
客户端验证	Server<-Client/Browser	<u>FC</u> =10	<u>ID</u> =abc(string) 识别信息 <u>VER</u> =2.0.0.0 遵循的协议版本信息	服务器根据 ID 判断是否合法。
	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =10	<u>RESULT</u> =(Int32) 1: 成功 2: 失败, 原因见 REASON 3: 服务器的原因, 需要重新订阅 <u>REASON</u> =失败原因(string) <u>VER</u> =3.0.0.0 服务器的协议版本	
读取通道和变量信息	Server<-Client/Browser	<u>FC</u> =20	<u>ID</u> =abc(string) 识别信息 (第一次请求时使用)	若未验证, 则进行一次验证。 若验证通过, 则反馈通道和变量信息。

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
	Server->Client/Browser	FS=20	<p>listChanel:通道列表</p> <p>每个通道包括 (通道名称 TNAME(string)、通道大类 BIGTYPE(string)、通道类别 DEVICETYPE(string)、采样周期 CYCLE(double)、通道编号 CNUM(Int32))</p> <p>listTagInfo:变量列表</p> <p>每个变量包括 (变量名称 TNAME(string)、变量类型 TYPE(string)、变量说明 COMMENT(string)、通道编号 CNUM(Int32)、变量编号 TNUM(string))</p>	
其他错误	Server->Client/Browser	FS=1	<p>RESULT=(Int32)</p> <p>2: 失败, 原因见 REASON</p> <p>REASON=失败原因(string)</p>	

2、变量订阅

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
订阅变量	Server<-Client/Browser	FC=30 全新订阅 FC=31 增量订阅	COUNT =n(Int32) 订阅变量的数量 listTIB :订阅变量数组, 元素为 TAG0..n-1 。 TAG 包括(通道编号 CNUM (Int32)、变量编号 TNUM (string)) CYCLE =abc(double) 扫描周期 (ms) ID =abc(string) 识别信息 (第一次请求时使用) UPDATEMODE =FULL(string)或 CHANGED(string), 更新类型为全部更新 (会增加通信负荷, 请谨慎使用) 或变化更新 (推荐使用, 默认)	若未验证, 则进行一次验证。 若验证通过, 依据变量内容判断订阅变量是否合法, 并反馈信息。 如果成功, 则服务器建立订阅变量列表, 包括旧值的存储位置, 并依据扫描周期启动线程。
	Server->Client/Browser	FS=30 或 31	RESULT =(Int32) 1: 成功 2: 失败, 原因见 REASON REASON =失败原因(string)	如果订阅成功, 服务器会立即发送一次所有变量的当前值。 后续仅更新变化的值。

3、变量更新

功能	方向	功能码	详细信息	接收方响应
单次更新	Server<-Client/Browser	<u>FC</u> =40		
	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =40	<p><u>COUNT</u>=(Int32) 更新的变量数量</p> <p><u>TIMESTAMP</u>=(Int64) 时间戳</p> <p><u>listTV</u>:更新变量数组, 元素为<u>TAGV0..n-1</u>。</p> <p>TAGV 包括 (通道编号 <u>CNUM</u>(Int32), 变量编号 <u>TNUM</u>(string), 变量类型<u>TYPE</u>(string), 值<u>VALUE</u>(string))</p>	
周期更新	Server->Client/Browser	<u>FS</u> =41	<p><u>COUNT</u>=(Int32) 更新的变量数量</p> <p><u>TIMESTAMP</u>=(Int64) 时间戳</p> <p><u>listTV</u>:更新变量数组, 元素为<u>TAGV0..n-1</u>。</p> <p>TAGV 包括 (通道编号 <u>CNUM</u>(Int32), 变量编号 <u>TNUM</u>(string), 变量类型<u>TYPE</u>(string), 值<u>VALUE</u>(string))</p>	

4、备注：

1) **黑体下划线**的为 JSON 里的 KEY。

2) 如何识别变量？用通道编号 **CNUM** 和变量编号 **TNUM** 来确定。变量分成 3 个大类（数值型 N ("Int16"、"UInt16"、"Int32"、"UInt32"、"Int64"、"UInt64"、"Float"、"Double"、"Word"、"Byte")、开关型 B ("Bool") 和文本型 S ("String")），从 0 开始，分别编号，因此需要在变量编号前加类型符号进行区分。比如：第 3 个开关量的 TNUM=B2。

3) **TYPE**的可能值："Bool"、"Int16"、"UInt16"、"Int32"、"UInt32"、"Int64"、"UInt64"、"Float"、"Double"、"Word"、"Byte"、"String"

4) **VALUE** 的值与 **TYPE** 有密切关系，"Bool"的 True 用 "1" 表示，False 用 "0" 表示。其他数值类型是对应类型变量的直接十进制输出。客户端要求不严格时，可以全部还原成双精度格式（可能导致"Int64"、"UInt64"类型变量丢失精度）。如果需要准确还原变量的范围和精度，请用对应类型进行还原。

5) **TIMESTAMP** 时间戳数据类型为 Int64，含义：自 0001 年 1 月 1 日午夜 12:00:00 以来，到当前时间为止：以 0.1 微秒为单位的时间间隔数。

C#从时间戳获取时间戳：**TIMESTAMP** = DateTime.Now.Ticks;

C#从时间戳获取时间：DateTime time = new DateTime(**TIMESTAMP**);
