


# 智能相机工业协议

操作手册

版权所有©杭州海康机器人技术有限公司 2022。保留一切权利。

本手册的任何部分，包括文字、图片、图形等均归属于杭州海康机器人技术有限公司或其关联公司（以下简称“海康机器人”）。未经书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制、翻译、修改本手册的全部或部分。除非另有约定，海康机器人不对本手册提供任何明示或默示的声明或保证。

## 关于本产品

本手册描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。本产品只能在购买地所在国家或地区享受售后服务及维保方案。

## 关于本手册

本手册仅作为相关产品的指导说明，可能与实际产品存在差异，请以实物为准。因产品版本升级或其他需要，海康机器人可能对本手册进行更新，如您需要最新版手册，请您登录海康机器人官网查阅（www.hikrobotics.com）。

海康机器人建议您在专业人员的指导下使用本手册。

## 商标声明

- HIKROBOT 为海康机器人的注册商标。
- 本手册涉及的其他商标由其所有人各自拥有。

## 责任声明

- 在法律允许的最大范围内，本手册以及所描述的产品（包含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵或错误。海康机器人不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的等保证；亦不对使用本手册或使用海康机器人产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿，包括但不限于商业利润损失、系统故障、数据或文档丢失产生的损失。
- 您知悉互联网的开放性特点，您将产品接入互联网可能存在网络攻击、黑客攻击、病毒感染等风险，海康机器人不对因此造成的产品工作异常、信息泄露等问题承担责任，但海康机器人将及时为您提供产品相关技术支持。
- 使用本产品时，请您严格遵循适用的法律法规，避免侵犯第三方权利，包括但不限于公开权、知识产权、数据权利或其他隐私权。您亦不得将本产品用于大规模杀伤性武器、生化武器、核爆炸或任何不安全的核能利用或侵犯人权的用途。
- 如本手册所涉数据可能因环境等因素而产生差异，本公司不承担由此产生的后果。
- 如本手册内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

# 前　言

本节内容的目的是确保用户通过本手册能够正确使用产品，以避免操作中的危险或财产损失。在使用此产品之前，请认真阅读产品手册并妥善保存以备日后参考。

## 资料获取

访问本公司网站（www.hikrobotics.com）获取说明书、应用工具和开发资料。

## 概述

本手册适用于我司支持工业协议的智能相机，主要为 SC2000Pro 系列、SC2000E 系列、SC3000 系列视觉传感器，SC5000 系列、SC7000Pro 系列智能相机。

本手册主要描述智能相机支持的部分工业协议如何使用，涉及的工业协议为 Ethernet/IP、ModBus、Profinet。

## 符号约定

对于文档中出现的符号，说明如下所示。

| 符号 | 说明 |
| --- | --- |
|  说明 | 说明类文字，表示对正文的补充和解释。 |
|  注意 | 注意类文字，表示提醒用户一些重要的操作或者防范潜在的伤害和财产损失危险。 |
|  警告 | 警告类文字，表示有潜在风险，如果不加避免，有可能造成伤害事故、设备损坏或业务中断。 |
|  危险 | 危险类文字，表示有高度潜在风险，如果不加避免，有可能造成人员伤亡的重大危险。 |

# 目 录

第 1 章 Ethernet/IP ..... 1
1.1 硬件接线 ..... 1
1.2 智能相机设置 ..... 1
1.3 PLC 设置 ..... 3
1.3.1 创建 Sysmac Studio 工程 ..... 3
1.3.2 NetWork Configurator 配置组态 ..... 8
1.4 设备输入/输出映像区定义 ..... 11
1.5 触发测试 ..... 14
1.6 切换方案测试 ..... 17
第 2 章 Profinet ..... 19
2.1 硬件连接 ..... 19
2.2 智能相机设置 ..... 19
2.3 PLC 设置 ..... 21
2.4 设备模块定义 ..... 24
2.5 触发测试 ..... 28
2.6 切换方案测试 ..... 33
第 3 章 ModBus ..... 35
3.1 硬件连接 ..... 35
3.2 智能相机设置 ..... 35
3.3 ModBus TCP 测试工具 ..... 38
3.4 PLC 设置 ..... 40
3.5 设备寄存器定义 ..... 42
3.6 触发测试 ..... 45
3.7 切换方案测试 ..... 49
第 4 章 获得支持 ..... 51
第 5 章 修订记录 ..... 52

# 第1章 Ethernet/IP

Ethernet/IP 是一种适合于工业环境和对时间要求比较苛刻的应用的网络。Ethernet/IP 使用标准的以太网、TCP/IP 技术和 CIP 的开放性应用层协议，可与正常的以太网通信共享网络。

**说明**

本章节以欧姆龙 NX 系列 PLC 为例，说明如何通过 Ethernet/IP 通讯协议与智能相机通信。其他设备可参考厂家提供的用户手册，结合本章节内容进行相关设置。

## 1.1 硬件接线

欧姆龙 NX 系列 PLC 和智能相机接线如下图所示。

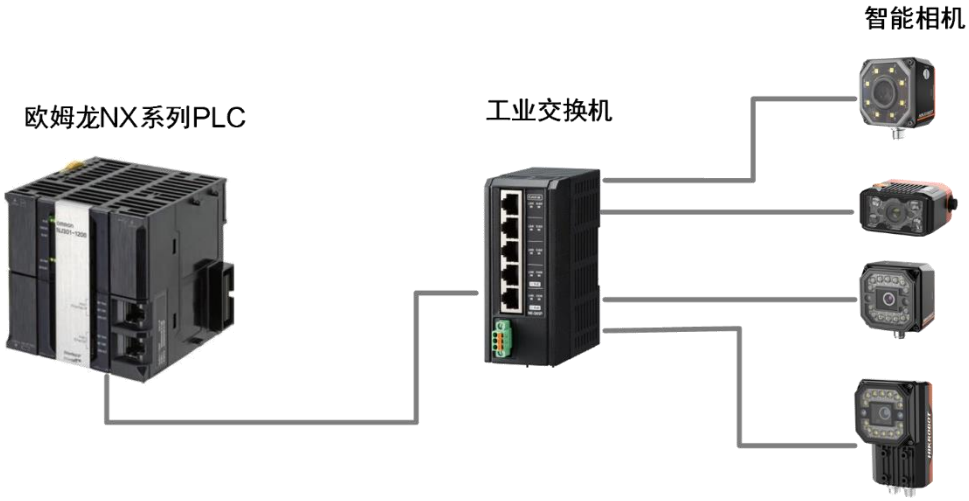



图1-1 外部接线

## 1.2 智能相机设置

使用设备的 Ethernet/IP 功能与 PLC 设备通信时，需先通过 SCMVS 客户端完成设备的相关设置。

**说明**

SC2000Pro 系列视觉传感器通过 Web 进行操作，相关操作内容大同小异。

**前提条件：**

- PC 已下载并安装 SCMVS 客户端。
- 确认设备固件版本符合要求。具体要求请见工业协议文件中相关说明。

**操作步骤：**

1. 通过 SCMVS 客户端选中需要设置的设备并登录。
2. 点击菜单栏的通信设置。
3. 点击左侧通信列表的，增加 EthernetIp 通信。
4. 通过左侧 EthernetIp 通信的开启 EthernetIp 通信。
5. 根据实际需求设置输入/输出区域大小，默认为 200 字节。
6. 根据实际需求设置结果字节序交换功能是否开启，如下图所示。




图1-2 通信参数设置

7. 根据实际需求新建一个方案，调整相机参数、设置基准图、配置视觉工具。此处以检测图案有无为例进行说明。

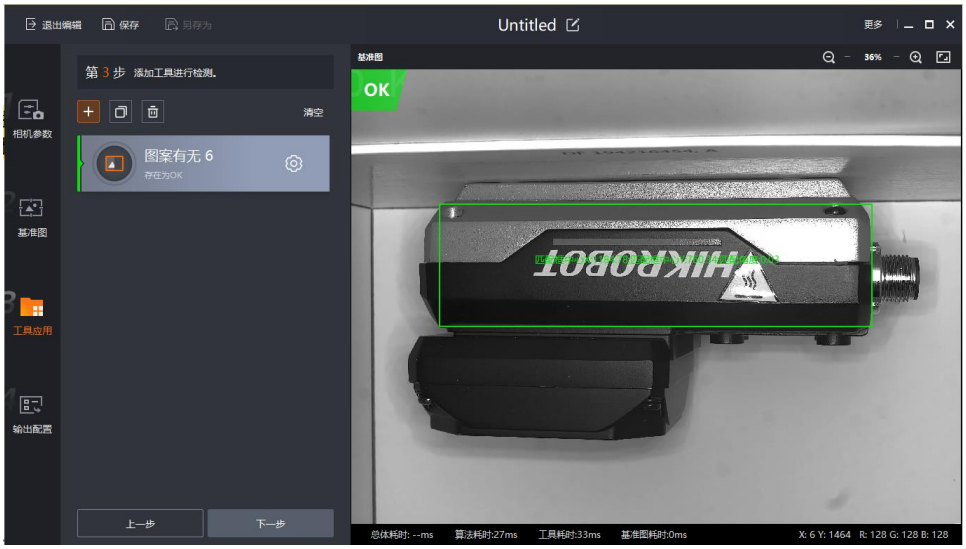



图1-3 图案有无检测

8. 根据实际需求通过“输出配置—>结果输出—>添加”配置结果输出的内容。此处以结果输出配置图案有无的模块状态和模块状态字符为例。

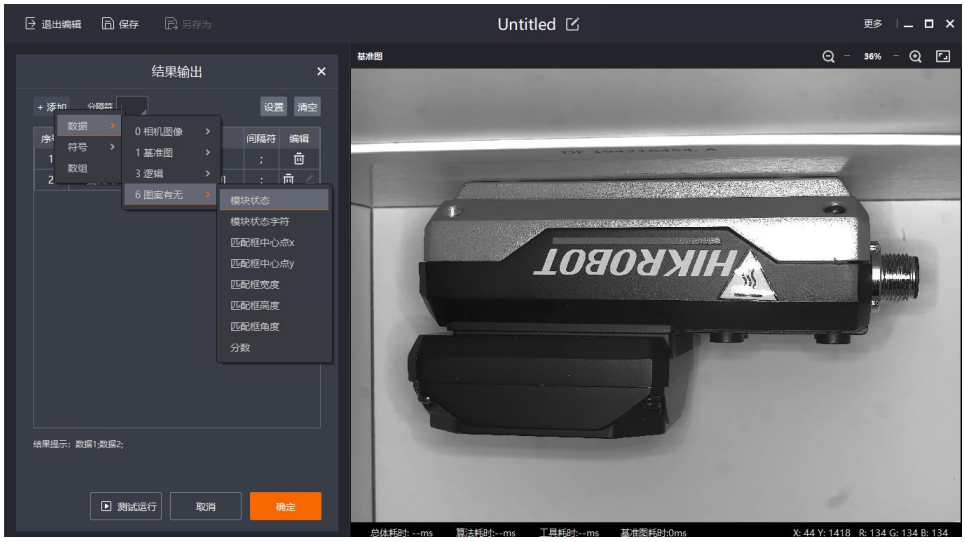



图1-4 配置结果输出

9. 保存方案。
10. 若需要通过通信切换方案，需通过方案管理将切换模式设置为通信切换，并配置相应的通信字符串和返回值，如下图所示。




图1-5 通信切换

# 1.3 PLC 设置

本章节以欧姆龙 NX 系列 PLC 为例，说明如何设置 PLC。其他厂家或型号的 PLC 可参考本章节内容，结合 PLC 自身用户手册进行设置。

## 1.3.1 创建 Sysmac Studio 工程

使用欧姆龙 NX 系列 PLC 时，需先创建 Sysmac Studio 工程。

**操作步骤：**

1. 打开 Sysmac Studio 软件并点击新建工程，自定义输入工程名称，在选择设备处根据实际使用的设备下拉选择对应的类型、设备和版本，点击创建。

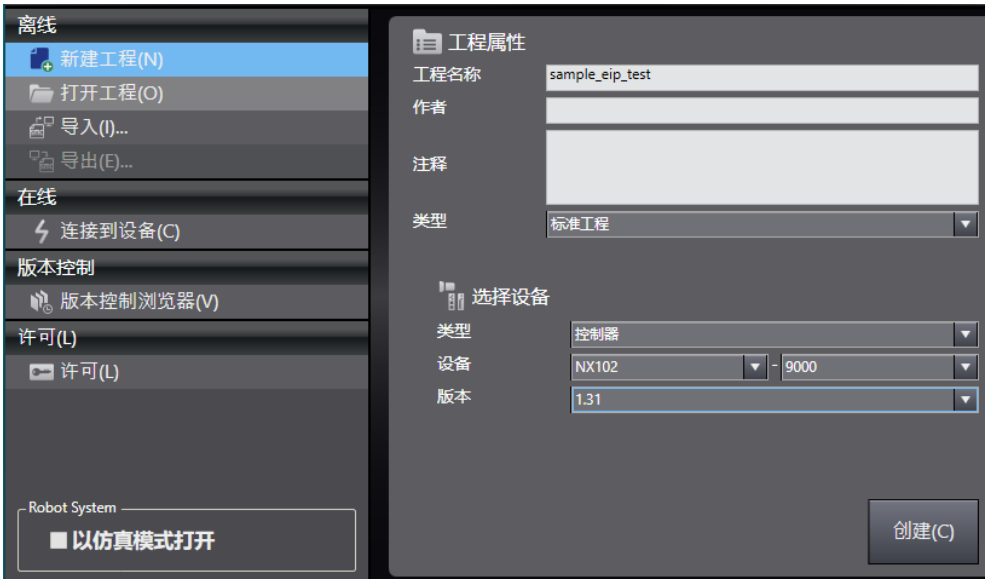



图1-6 新建工程

2. 创建标签连接通信需要的全局变量，大小和设备在客户端中设置的数值确保一致。

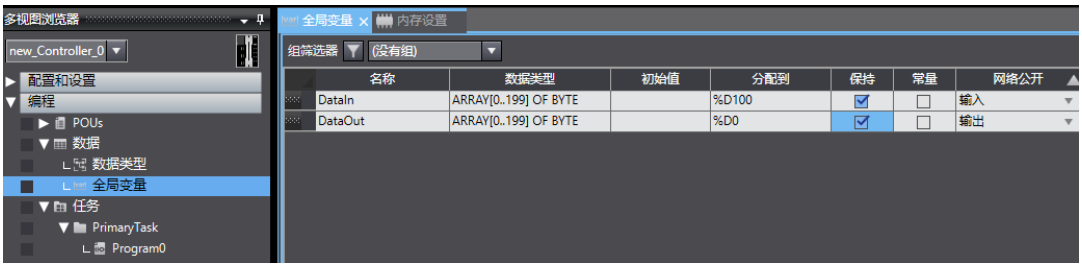



图1-7 创建全局变量

**说明**

连接多台设备时需创建多个不同名称的输入和输出全局变量。

3. 将内存设置中的 DM 区域类型使能，如下图所示。并将第 2 步创建的全局变量分配到 DM 内存中。




图1-8 设置 DM 使能

4. 通过内置 EtherNet/IP 端口设置打开 TCP/IP 设置，配置 PLC 端口 1 的 IP 地址。需确保 PLC 和设备的 IP 地址在同一网段内。




图1-9 配置 IP 地址

5. 通过工具的 EtherNet/IP 连接设置打开 EtherNet/IP 设备列表。

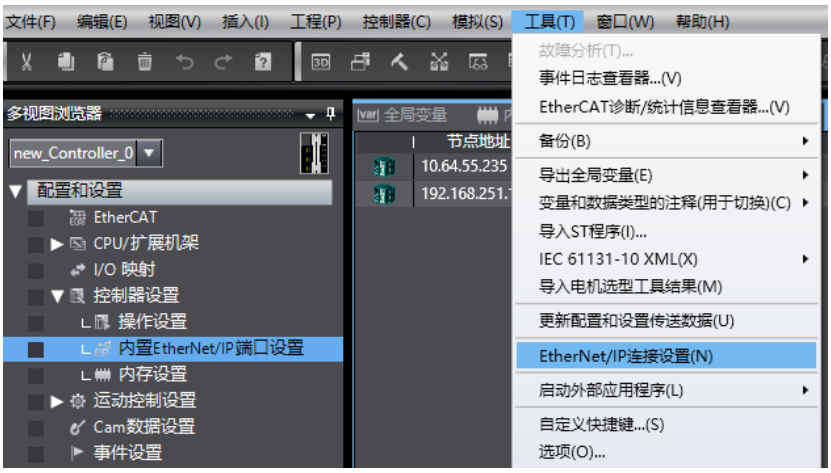



图1-10 打开 EtherNet/IP 设备列表

6. 双击端口 1，在标签组选项卡中将全局变量全部注册。




图1-11 EtherNet/IP 设备列表

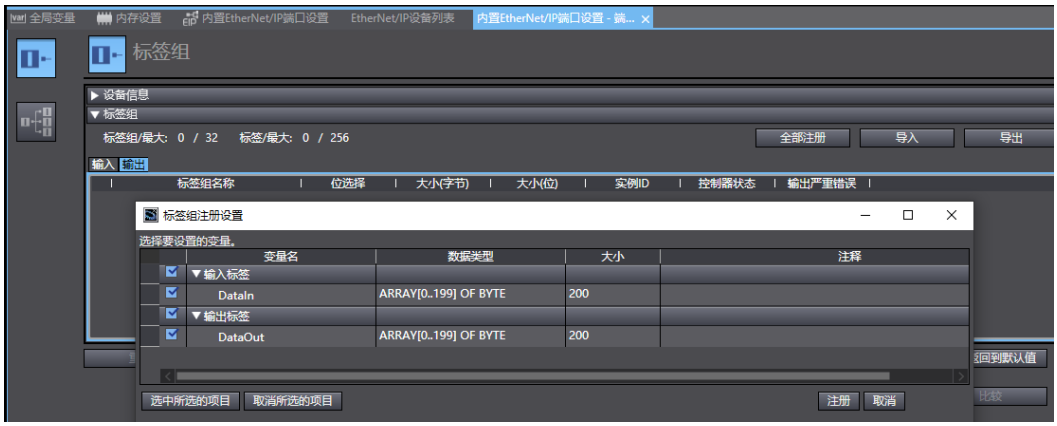



图1-12 注册全局变量

7. 在工具箱的目标设备区域右键单击选择显示 EDS 库，根据实际需求选择对应系列设备的 EDS 文件并打开，点击安装。

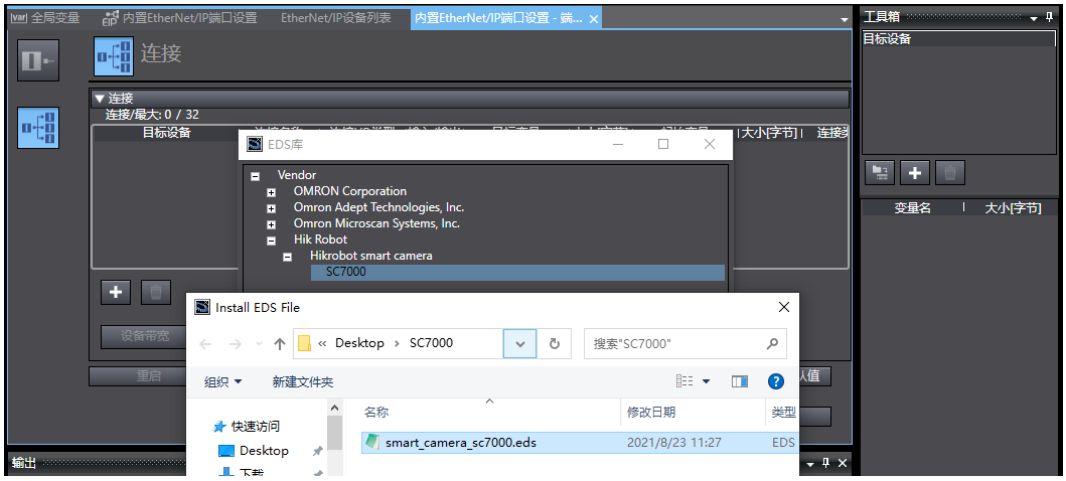



图1-13 安装 EDS 文件

8. 在工具箱的目标设备区域点击+可添加设备，根据实际情况输入设备的 IP 地址、型号名称和修订版。
9. 在连接选项卡中添加创建的目标设备，连接 I/O 类型选择 *Consume Data From/Produce Data To*，并设置大小和起始变量为前面创建的全局变量。

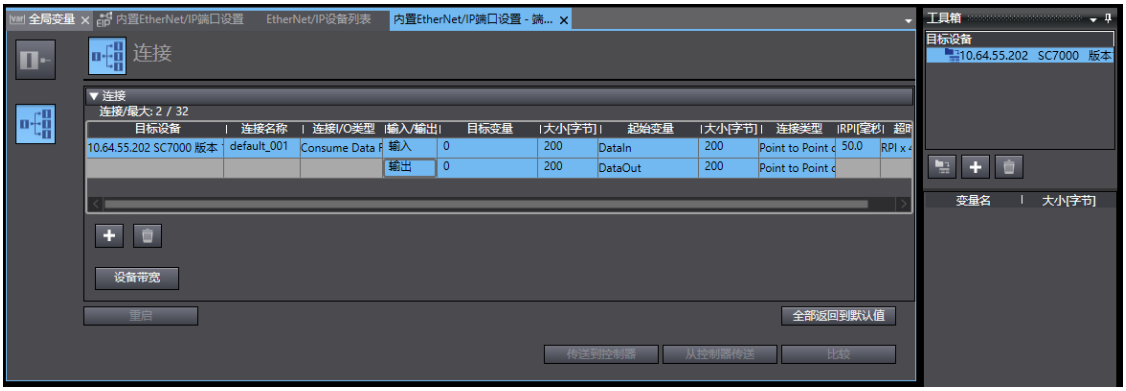



图1-14 创建目标设备

10. 在工具的导出全局变量选择 NetworkConfigurator，导出全局变量文件给 NetworkConfigurator 工具组态使用。

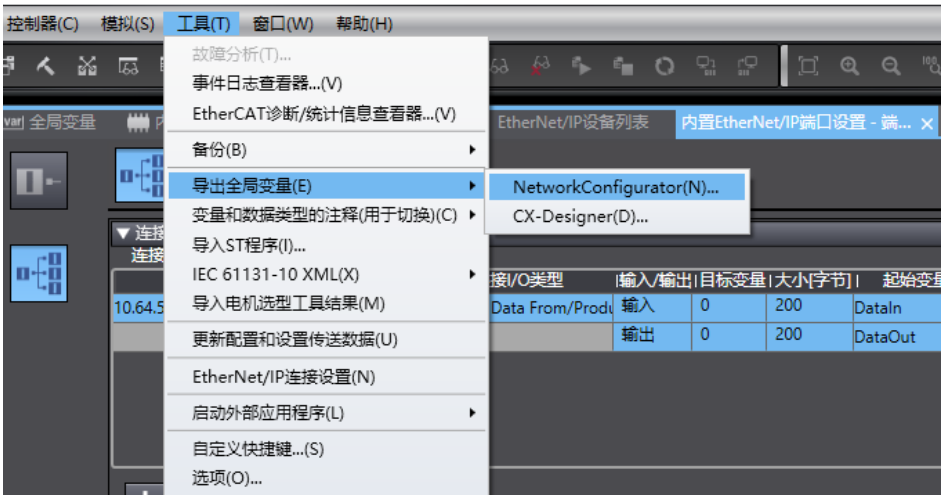



图1-15 导出全局变量文件

11. 保存、编译整个工程，并将工程同步下载到 PLC 控制器中。

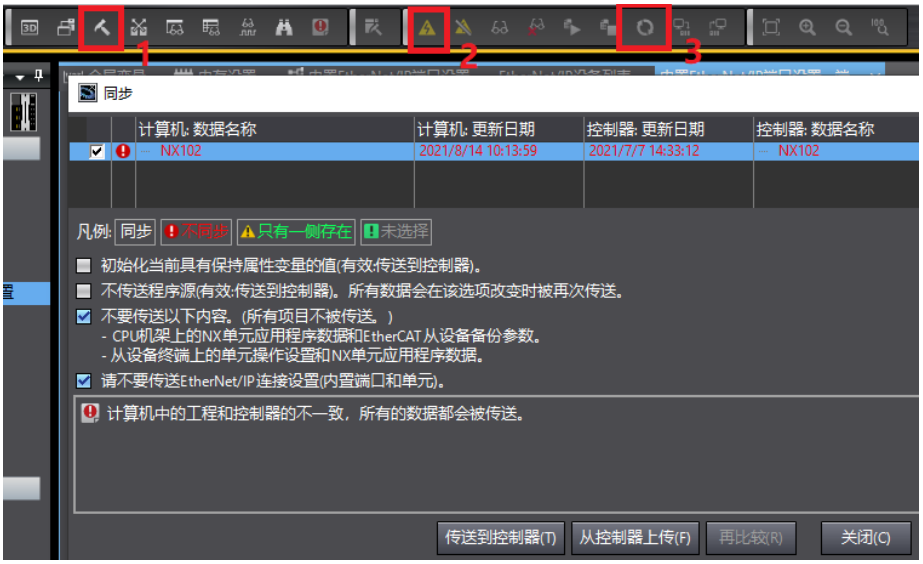



图1-16 同步到 PLC

## 1.3.2 NetWork Configurator 配置组态

完成工程创建后，需通过 Network Configurator 工具配置组态。

**操作步骤:**

1. 打开 Network Configurator 工具，导入设备的 EDS 文件。

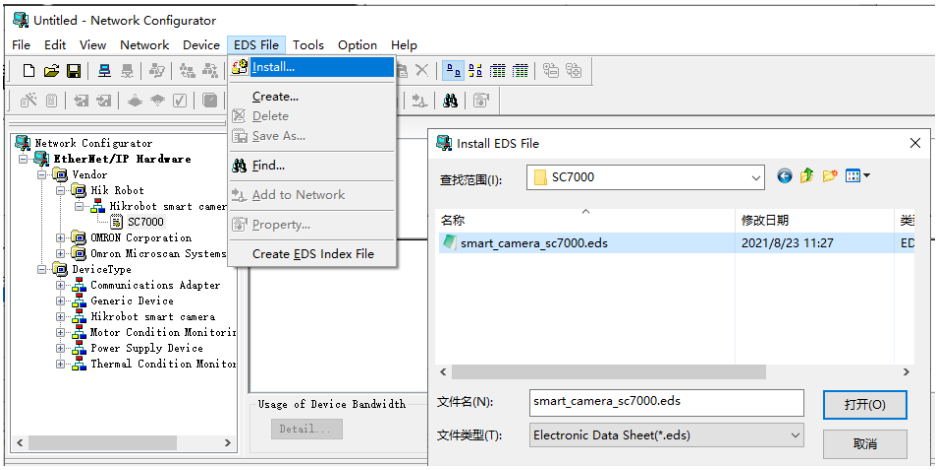



图1-17 导入 EDS 文件

2. 拖入对应型号的 PLC 控制器和设备。
3. 右击设备图标，修改 IP 地址，如下图所示。

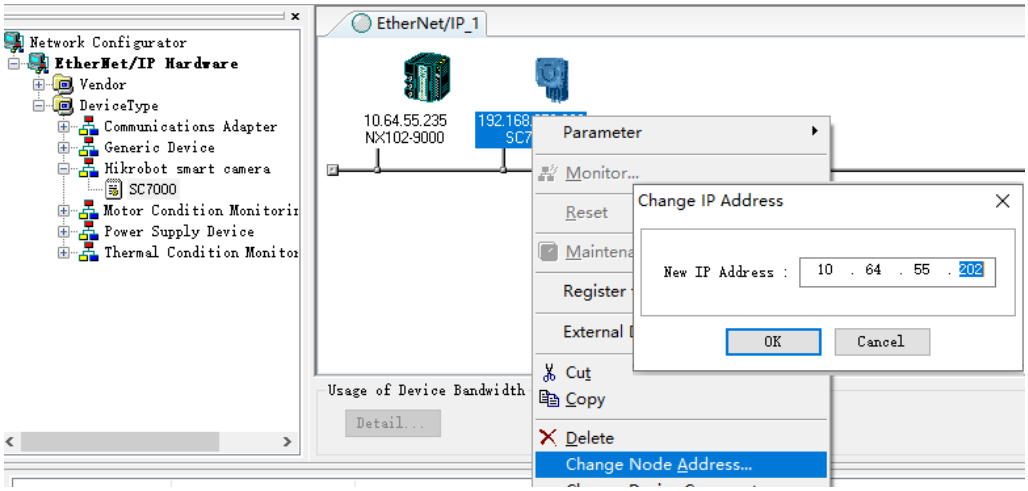



图1-18 修改 IP 地址

4. 双击 PLC 图标后依次进入 *Tag Sets—>To/From File—>Import from File*，导入 Sysmac Studio 中生成的全局变量文件。

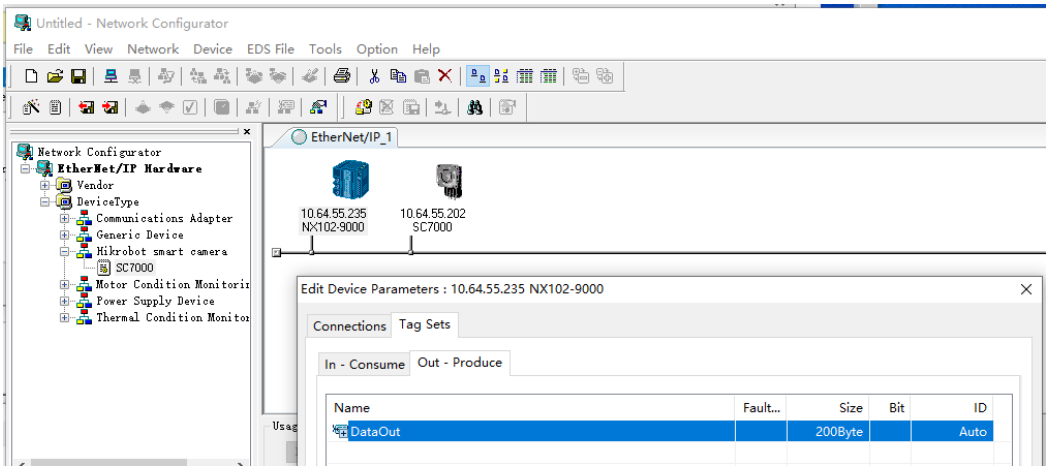



图1-19 导入全局变量文件

5. 建立设备输入/输出和 PLC 控制器全局变量之间的连接关系。变量 *Data In* 连接到 *Input_13*，变量 *Data Out* 连接到 *Output_22*，*packet Interval* 设置为 *50 ms*。

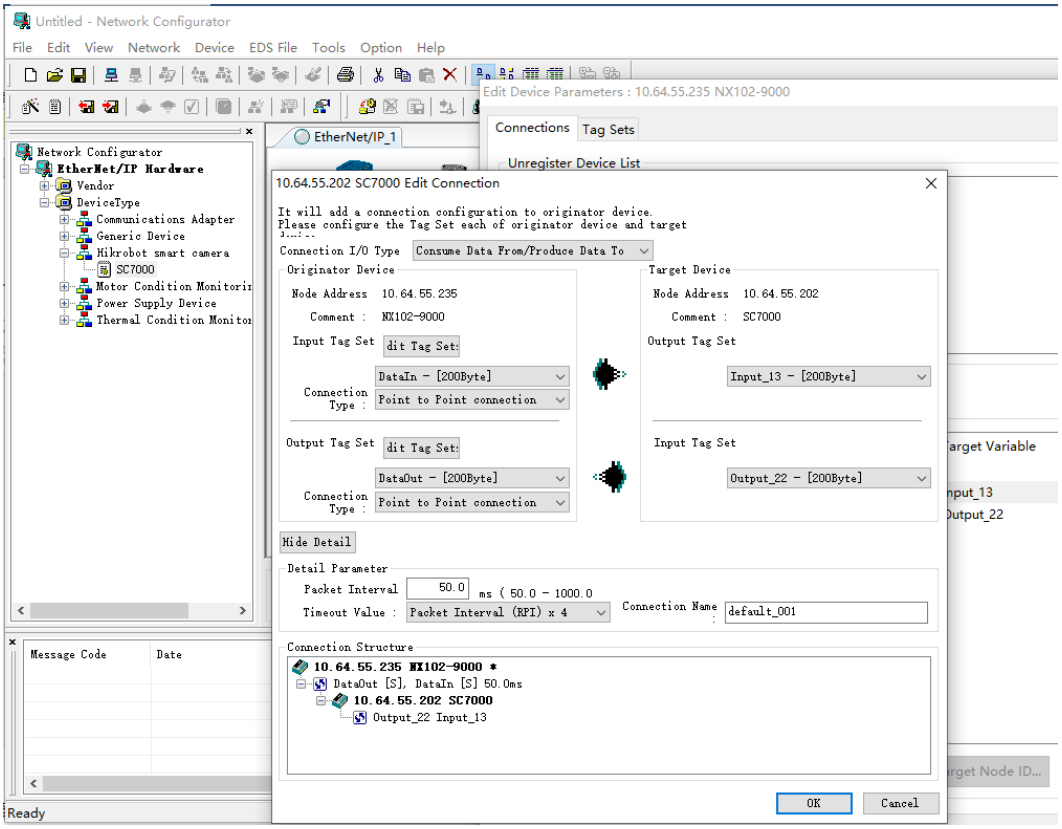



图1-20 建立连接关系

6. PLC 通信接口选择 PLC 控制器的通信接口类型，下载组态到控制器中。

PLC 和设备连接成功后，PLC 的红色 NET ERR 指示灯熄灭。

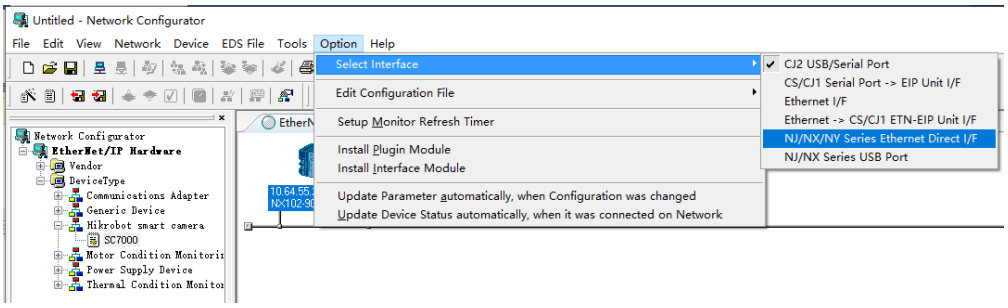



图1-21 选择 PLC 通信接口类型

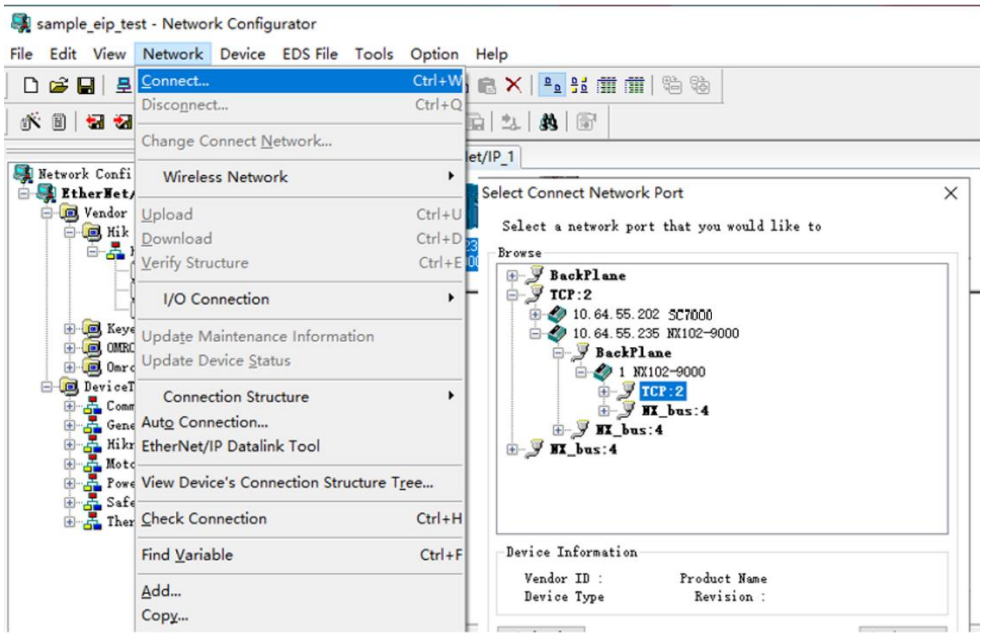



图1-22 连接控制器

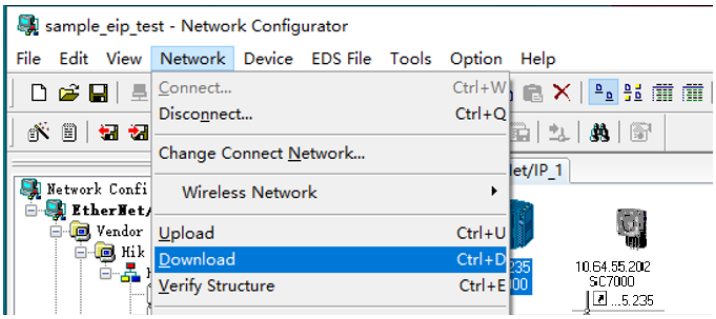



图1-23 下载组态到控制器

# 1.4 设备输入/输出映像区定义

## 输入映像区定义

输入映像区（即智能相机->PLC 控制器）的定义请见下表。

表1-1 输入映像区定义

| Byte | BIT7 | BIT6 | BIT5 | BIT4 | BIT3 | BIT2 | BIT1 | BIT0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-1 | useful data length | | | | | | | |
| 2 | | | | | Decoding | Acquiring | Trigger Ack | Trigger Ready |
| 3 | General Fault | | | | | | Results Timeout | Results Available |
| 4-17 | Reserved | | | | | | | |
| 18-19 | Result Length | | | | | | | |
| 20 | Result Data 0 | | | | | | | |
| … | … | | | | | | | |
| 199 | Result Data 179 | | | | | | | |
| … | Result Data … | | | | | | | |

表1-2 输入映像区定义说明

| 名称 | 相关说明 |
|---|---|
| Trigger Ready | 设备已准备好接收新的触发信号。<br>当 Trigger Enable 被置位，且设备准备接收下一个触发信号时，该位将被置位。 |
| Trigger Ack | 设备已成功接收触发信号 |
| Acquiring | 设备正在获取图像。 |
| Decoding | 设备正在对图像识别译码，算法处理。 |
| Reserved | 预留。 |
| Results Available | 设备成功输出新的结果。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| Results Timeout | 达到超时时间还未得到结果，内部超时时间为 6 秒。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| General Fault | 设备内部产生错误，通过 Clear Error 可清除该信号。 |
| Result Length | 结果区包含有效数据的长度，结果数据的字符数。 |

| | |
|---|---|
| Result Data | 设备方案结果，连续存放 ASCII 码格式的方案结果。<br>● 当结果数据长度小于配置的结果模块大小时，剩余数据填充为 0；<br>● 当结果数据长度大于配置结果模块大小时，多余数据被截断。 |

## 输出映像区定义

输出映像区（即 PLC 控制器->智能相机）的定义请见下表。

表1-3 输出映像区定义

| Byte | BIT7 | BIT6 | BIT5 | BIT4 | BIT3 | BIT2 | BIT1 | BIT0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | | | Results Ack | Trigger | Trigger Enable |
| 1 | Clear Error | | | | | | | Excute Command |
| 2-17 | Reserved | | | | | | | |
| 18-19 | User Data Length | | | | | | | |
| 20 | User Data 0 | | | | | | | |
| … | … | | | | | | | |
| 199 | User Data 179 | | | | | | | |
| … | User Data … | | | | | | | |

表1-4 输出映像区定义说明

| 名称 | 相关说明 |
|---|---|
| Trigger Enable | PLC 通过该位控制设备使能触发功能 |
| Trigger | 当满足以下条件时，PLC 设置该位，触发设备获取一张图像，并运行一次算法。<br>● Trigger Enable 置位<br>● 设备当前未获取图像和运行算法<br>● Trigger Ready 置位 |

| | |
|---|---|
| Results Ack | PLC 读取完触发结果后设置该位通知设备，设备确认后将 Results Available 和 Results Timeout 位清零 |
| Excute Command | 上升沿执行一次 User Data 区域指定的命令 |
| Clear Error | 清除错误状态 |
| Reserved | 预留 |
| User Data Length | User Data 区域包含有效数据的长度 |
| User Data | 发送到设备的数据或命令 |

# 1.5 触发测试

## 通讯时序图

PLC 和设备的通讯时序如下图所示。

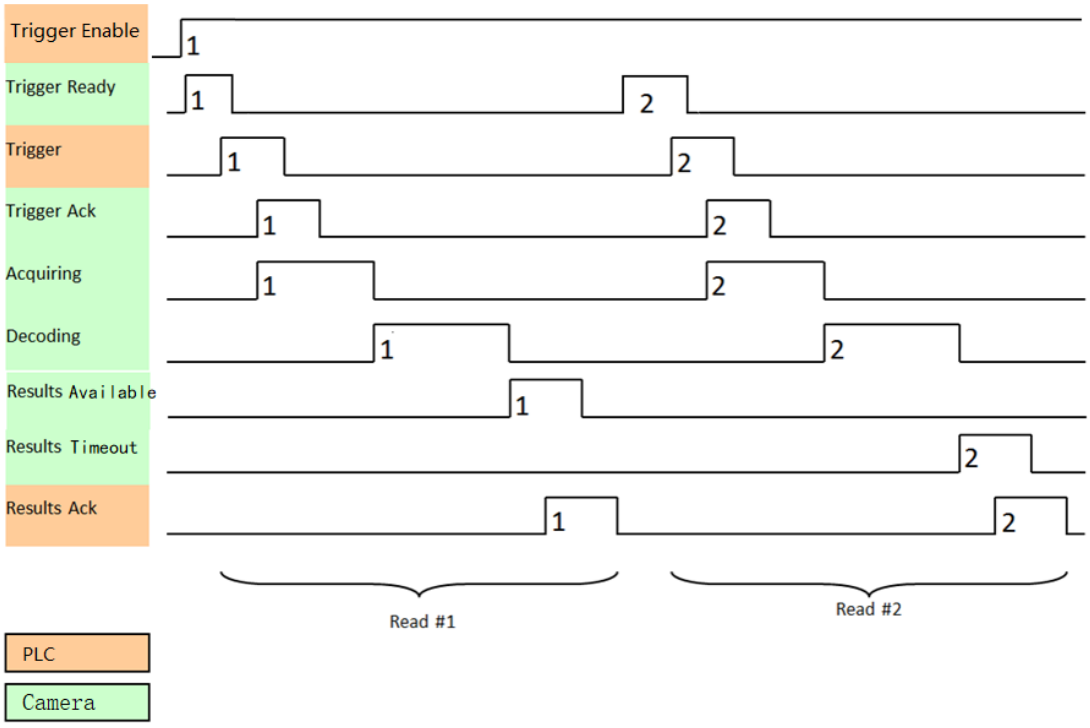



图1-24 通讯时序图

上述时序图的相关逻辑如下：

1. PLC 设置 Trigger Enable 信号 *DataOut[0].0*，设备准备就绪后设置 Trigger Ready 信号 *DataIn[2].0*。

2. PLC 检测到设备 Trigger Ready 信号后，发送 Trigger 信号 *DataOut[0].1* 控制设备运行一次方案。
3. 当设备接收到 Trigger 信号后开始取图运行算法。
   - 若正确输出算法工具结果，则设置 Results Available 信号 *DataIn[3].0* 并将配置结果内容放入到 *DataIn [20]*开始的地址中；
   - 若结果输出超时，则设置 Results Timeout 信号 *DataIn[3].1* 并将 *DataIn [20]*开始地址清零。

**说明**

对于字符识别等工具，在识别到字符后才有结果输出；没识别时不会输出结果，此时结果输出超时。若需要快速返回结果，可使用异常输出使能功能。




图1-25 异常输出使能

4. PLC 检测到 Results Available 信号后，从 *DataIn [20]*开始读取结果。
5. 读取结果完成后，设置 Results Ack 信号 *DataOut[0].2* 通知设备。
6. 本次触发流程结束后，PLC 可再次发送 Trigger 信号开启下一轮触发流程。

## 创建变量

根据设备输入/输出映像区定义创建变量，如下图所示。

变量

命名空间 - 使用

内部

外部

| | 名称 | 数据类型 | 初始值 | 分配到 | 保持 | 常量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | TriggerEnable | BOOL | | %D0.0 | ☑ | ☐ |
| | Trigger | BOOL | | %D0.1 | ☑ | ☐ |
| | ResultAck | BOOL | | %D0.2 | ☑ | ☐ |
| | ExcuteCommand | BOOL | | %D0.8 | ☑ | ☐ |
| | ClearError | BOOL | | %D0.15 | ☑ | ☐ |
| | UserDataLength | UINT | | %D9 | ☑ | ☐ |
| | UserData | ARRAY[0..179] OF BYTE | | %D10 | ☑ | ☐ |
| | TriggerReady | BOOL | | %D101.0 | ☑ | ☐ |
| | TriggerAck | BOOL | | %D101.1 | ☑ | ☐ |
| | Acquiring | BOOL | | %D101.2 | ☑ | ☐ |
| | Decoding | BOOL | | %D101.3 | ☑ | ☐ |
| | ResultsAvailable | BOOL | | %D101.8 | ☑ | ☐ |
| | ResultsTimeout | BOOL | | %D101.9 | ☑ | ☐ |
| | GeneralFault | BOOL | | %D101.15 | ☑ | ☐ |
| | ResultLength | UINT | | %D109 | ☑ | ☐ |
| | ResultData | ARRAY[0..179] OF BYTE | | %D110 | ☑ | ☐ |
| | UserResultData | ARRAY[0..179] OF BYTE | | %D500 | ☑ | ☐ |
| | UserSwitchTest | BOOL | | %D600.0 | ☑ | ☐ |
| | UserSwitchCommand | STRING[13] | 'switch test1' | | ☑ | ☑ |

图1-26 创建变量

## 梯形图

PLC 触发设备运行方案，相关梯形图可参考以下内容。

- 使能设备触发

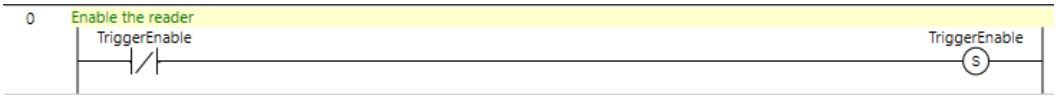



图1-27 使能设备触发

- 发送触发信号

  可根据实际需求在 *Trigger Ready* 前增加沿信号产生触发信号。例如当 PLC 检测到光电信号输入时，发送一次触发信号。

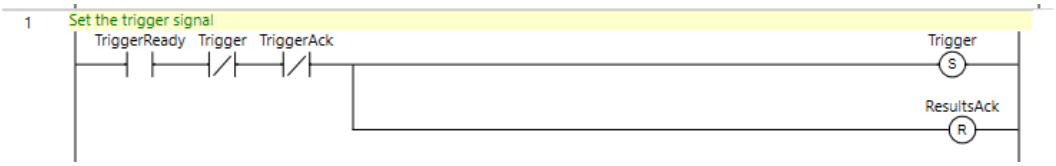



图1-28 发送触发信号

- 清除触发信号

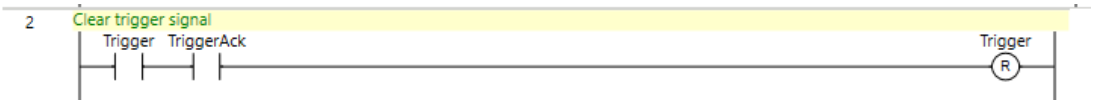



图1-29 清除触发信号

- 获取设备结果

当设备反馈 Results Available 信号时表示结果数据已更新，PLC 可读取结果数据到用户的存储区中。

读取完成后，设置 Results Ack 信号应答设备读取结果数据完成。

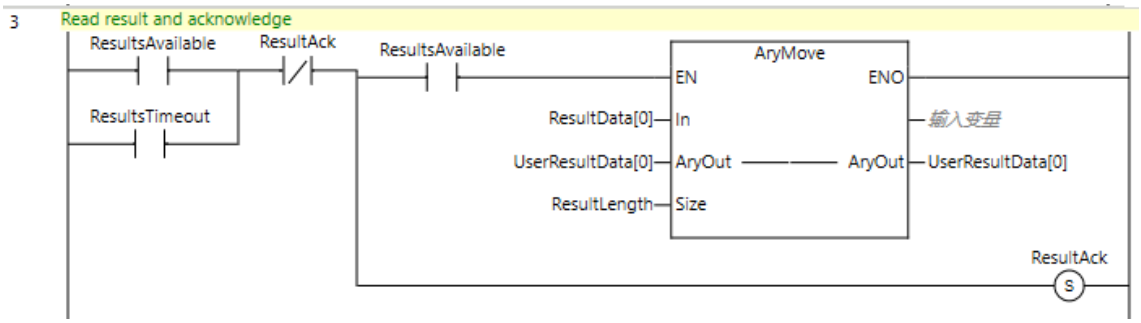



图1-30 获取设备结果

## 查看结果

打开 Sysmac Studio 软件的变量监视窗口，添加创建的 DataIn 输入变量和 DataOut 输出变量，变量的在线值就是设备内部的输入/输出值。

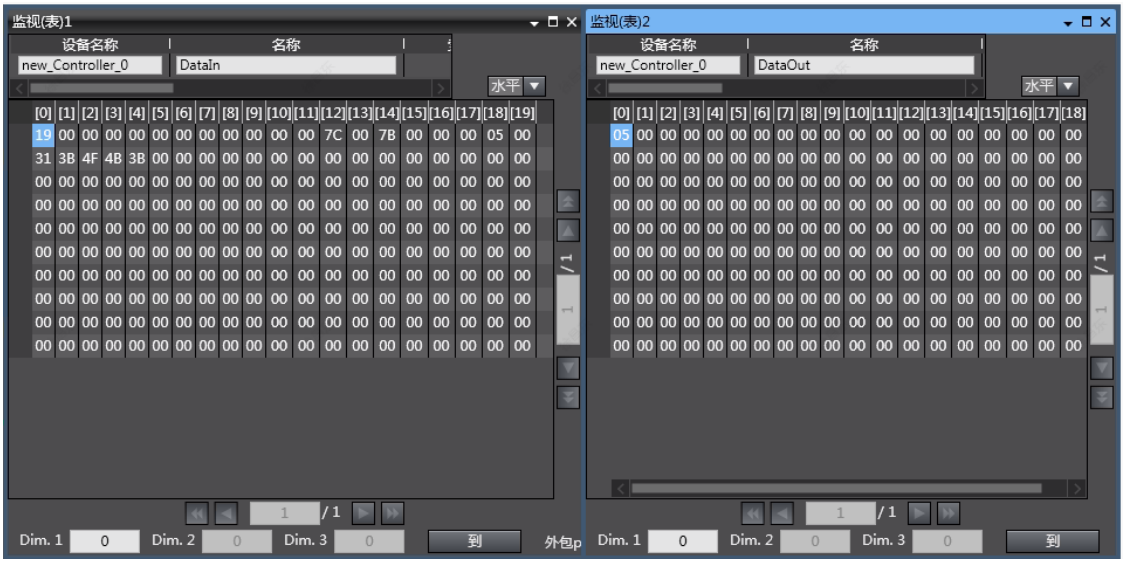



图1-31 查看结果

# 1.6 切换方案测试

切换方案测试的相关梯形图可参考以下内容。

- 发送切换命令

  向 User Data 区写入“命令字符”，向 User Data Length 写入命令字符长度。

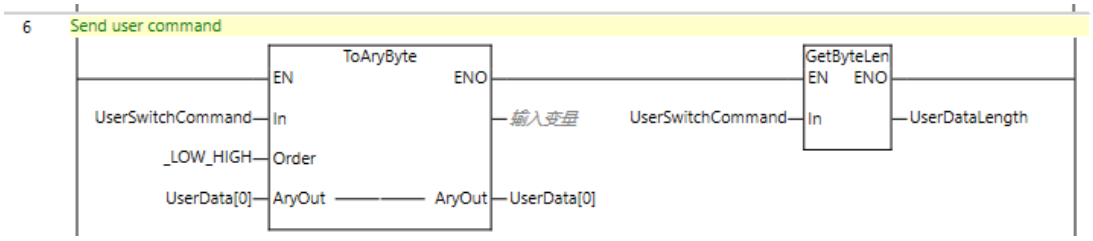



图1-32 发送切换方案命令

- 执行切换命令

向 Excute Command 位写入一个上升沿，执行一次方案切换命令。

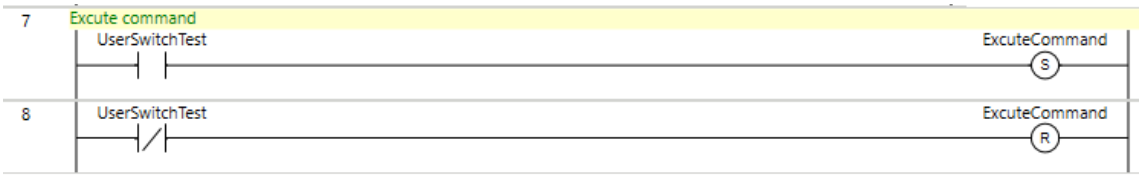



图1-33 执行切换方案命令

# 第2章 Profinet

Profinet 是 PI 推出用于自动化的、开放的工业以太网标准。Profinet 使用 TCP/IP 和 IT 标准，是一种实时以太网，既支持标准的 TCP/IP，又提供标准以太网不能实现的时间确定性。

**说明**

本章节以西门子 S7 系列 PLC 为例，说明如何通过 Profinet 通讯协议与智能相机通信。其他设备可参考厂家提供的用户手册，结合本章节内容进行相关设置。

## 2.1 硬件连接

西门子 S7 系列 PLC 和智能相机接线如下图所示。

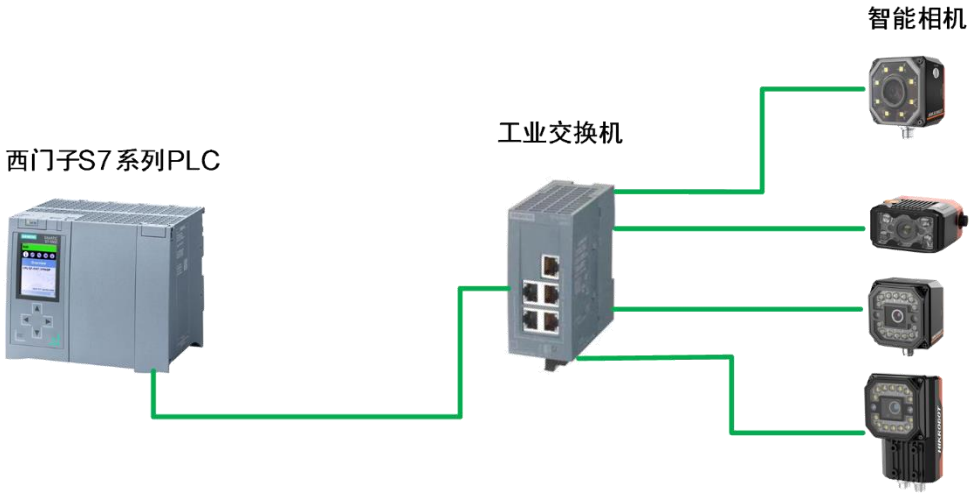



图2-1 外部接线

## 2.2 智能相机设置

使用设备的 Profinet 功能与其他设备通信时，需先通过 SCMVS 客户端完成设备的相关设置。

**说明**

SC2000Pro 系列视觉传感器通过 Web 进行操作，相关操作内容大同小异。

**前提条件：**

- PC 已下载并安装 SCMVS 客户端。
- 确认设备固件版本符合要求。具体要求请见工业协议文件中相关说明。

**操作步骤：**

1. 通过 SCMVS 客户端选中需要设置的设备并登录。
2. 点击菜单栏的通信设置。
3. 点击左侧通信列表的，增加 Profinet 通信。
4. 通过左侧 Profinet 通信的开启 Profinet 通信。
5. 根据实际需求设置设备名称，确保设备名唯一。
6. 根据实际需求设置模块结果，默认为 64 字节，如下图所示。




图2-2 通信参数设置

7. 根据实际需求新建一个方案，调整相机参数、设置基准图、配置视觉工具。此处以检测图案有无为例进行说明。

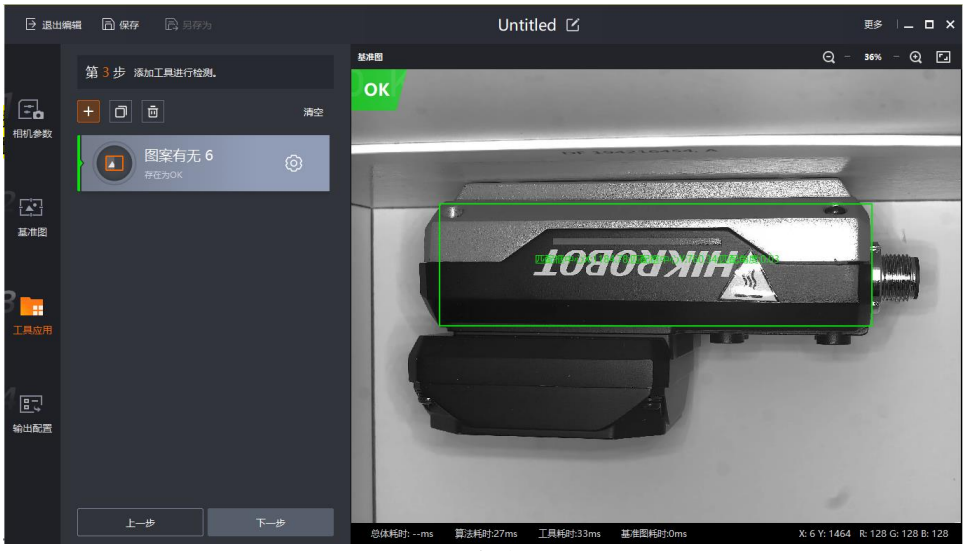



图2-3 图案有无检测

8. 根据实际需求通过“输出配置—>结果输出—>添加”配置结果输出的内容。此处以结果输出配置图案有无的模块状态和模块状态字符为例。

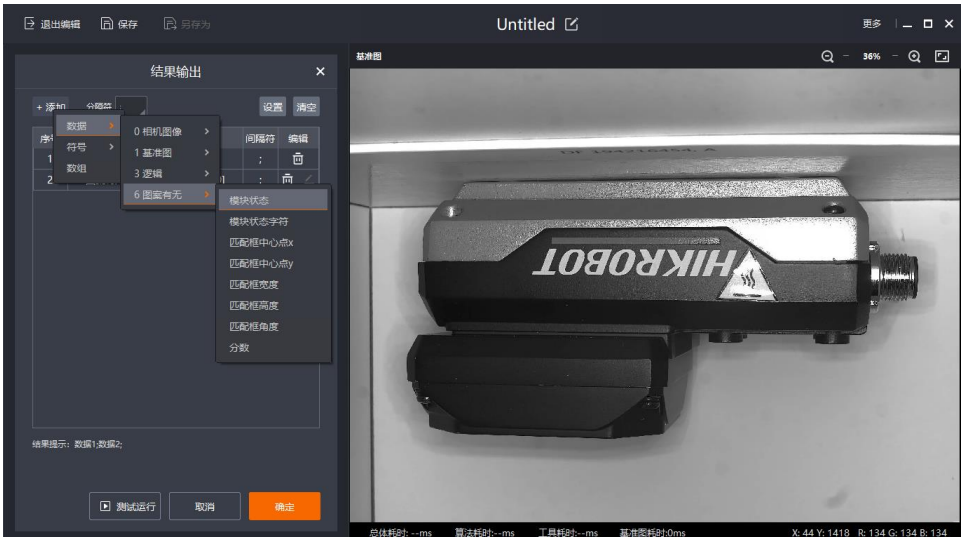



图2-4 配置结果输出

9. 保存方案。
10. 若需要通过通信切换方案，需通过方案管理将切换模式设置为通信切换，并配置相应的通信字符串和返回值，如下图所示。




图2-5 通信切换

## 2.3 PLC 设置

本章节以西门子 S7 系列 PLC 为例，说明如何设置 PLC。其他厂家或型号的 PLC 可参考本章节内容，结合 PLC 自身用户手册进行设置。

**操作步骤：**

1. 打开博图 TIA Protal 软件，点击创建新项目，自定义输入项目名称，选择项目文件存储路径和版本，点击创建。




图2-6 创建项目

2. 选项菜单栏选择管理通用站描述文件，根据实际需求加载对应的设备 GSDML 描述文件并安装。

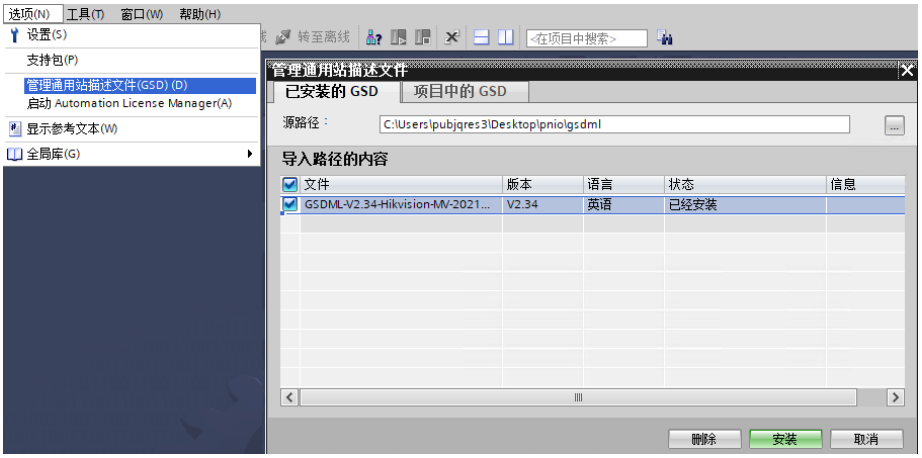



图2-7 安装 GSDML 描述文件

3. 依次通过“设备和网络—>硬件目录—>其他现场设备—>PROFINET IO—>Sensors—>Hikvision—>Machine Vision Systems”，找到对应设备拖到网络视图。
4. 添加 PLC 控制器，并将设备分配到 PLC 控制器下。

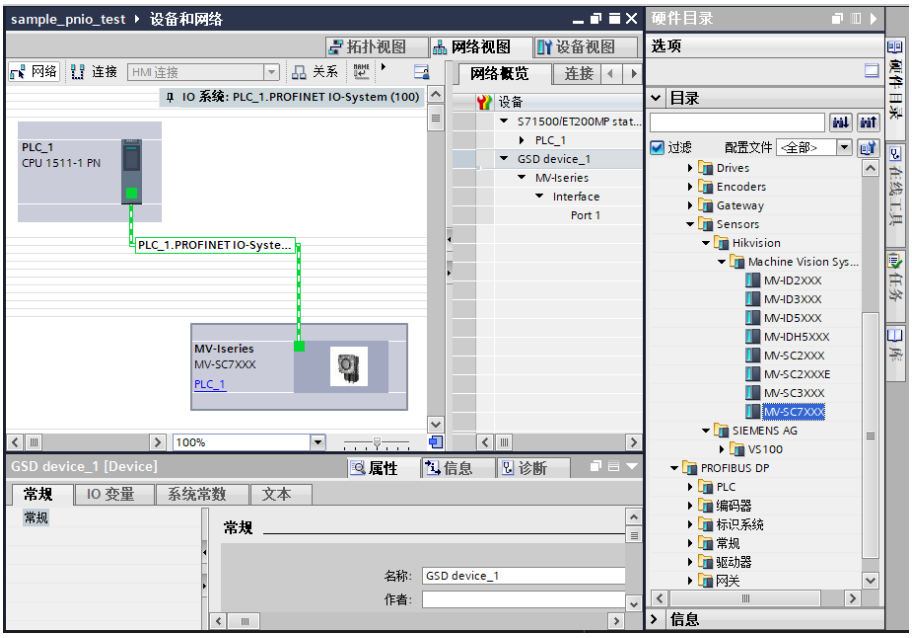



图2-8 选择设备

5. 双击设备图标配置设备名称。

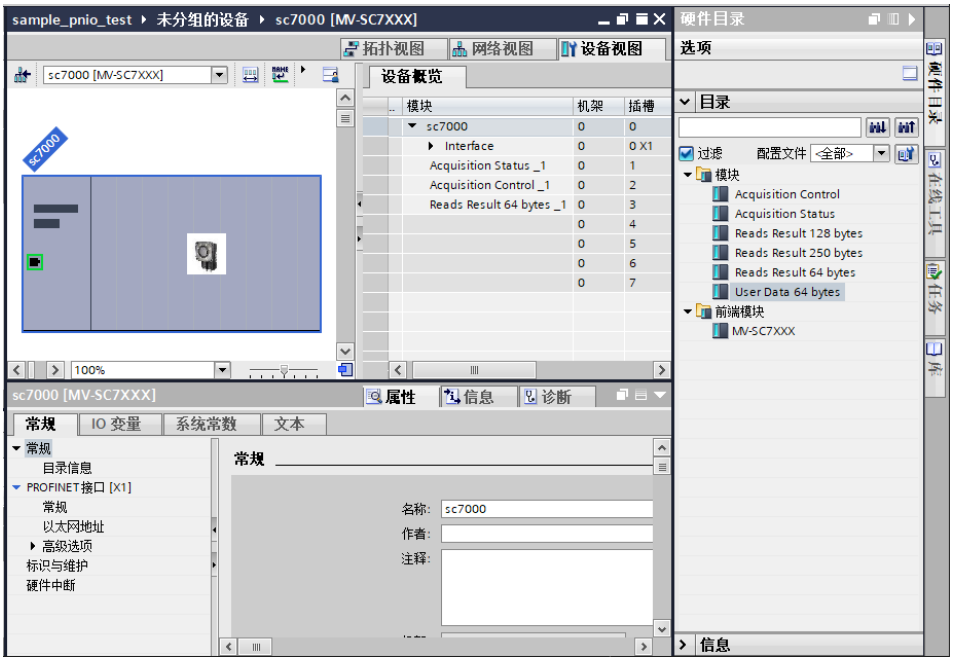



图2-9 配置设备名称

**说明**

名称必须和 SCMVS 中分配的名称一致，否则会导致通信异常。

6. 配置设备的 IP 地址。




图2-10 配置 IP 地址

**说明**

设备 IP 地址必须和 SCMVS 客户端中设备的 IP 地址不相同，否则会导致通信异常。

7. 设置设备的 IO 周期等其他参数。

**说明**

若出现设备掉线，可尝试将更新时间和看门狗时间改大。

8. 编译 PLC 工程，下载 PLC 组态和程序。

PLC 正常连接设备后，PLC 和设备的状态指示灯均变为绿灯常亮。

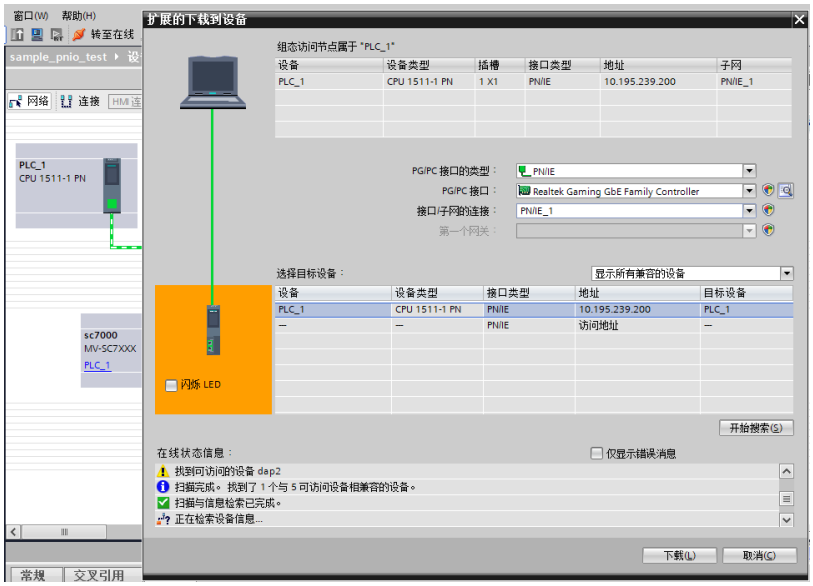



图2-11 编译下载硬件组态

## 2.4 设备模块定义

设备共包括 6 个可组态模块，具体如下：

- Acquisition Status Module
- Acquisition Control Module
- Reads Result 64 Bytes Module
- User Data 64 Bytes Module
- Reads Result 128 Bytes Module
- Reads Result 250 Bytes Module

## Acquisition Status Module

Acquisition Status Module 可反馈设备当前状态，由设备发送到 PLC。

- 模块槽位：固定槽位 1
- 模块大小：1 字节

表2-1 Acquisition Status Module 模块定义

| bit | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | Trigger Ready | 设备已准备好接收新的触发信号。<br>当 Trigger Enable 被置位，且设备准备接收下一个触发信号时，该位将被置位。 |
| 1 | Trigger Ack | 设备已成功接收触发信号。 |
| 2 | Acquiring | 设备正在获取图像。 |
| 3 | Decoding | 设备正在对图像识别译码，算法处理。 |
| 4 | Results Available | 设备成功输出新的结果。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| 5 | Results Timeout | 达到超时时间还未得到结果，内部超时时间为 6 秒。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| 6 | Reserved | 预留。 |
| 7 | General Fault | 设备内部产生错误。 |

## Acquisition Control Module

Acquisition Control Module 可控制设备获取图像，由 PLC 发送到设备。

- 模块槽位：固定槽位 2
- 模块大小：1 字节

表2-2 Acquisition Control Module 模块定义

| bit | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | Trigger Enable | PLC 通过该位控制设备使能触发功能 |
| 1 | Trigger | 当满足以下条件时，PLC 设置该位，触发设备获取一张图像，并运行一次算法。<br>● Trigger Enable 置位<br>● 设备当前未获取图像和运行算法<br>● Trigger Ready 置位 |
| 2 | Results Ack | PLC 获取到触发结果后设置该位通知设备，设备确认后将 Results Available 和 Results Timeout 位清零 |
| 3 | Excute Command | 上升沿执行一次 User Data 模块指定的命令 |
| 4-6 | Reserved | 预留 |
| 7 | Clear Error | 清除错误状态 |

## Reads Result 64 Bytes Module

Reads Result 64 Bytes Module 结果输出数据，由设备发送到 PLC。

- 模块槽位：槽位 3，可组态
- 模块大小：65 字节

表2-3 Reads Result 64 Bytes Module 模块定义

| Byte | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | Result Length | Result Data 区域包含数据的实际长度 |
| 1...64 | Result Data | 设备输出结果，共 64 个字节。<br>● 实际结果小于 64 字节时，多余字节被填充为 0；<br>● 实际结果大于 64 字节时，超过的字节被截断。 |

## User Data 64 Bytes Module

User Data 64 Bytes Module 用户数据模块，由 PLC 发送到设备。

- 模块槽位：槽位 4，可组态

- 模块大小：65 字节

表2-4 User Data 64 Bytes Module 模块定义

| Byte | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | User Data Length | User Data 区域包含数据的实际长度 |
| 1…64 | User Data | 发送到设备的数据或指令 |

## Reads Result 128 Bytes Module

Reads Result 128 Bytes Module 结果输出数据，由设备发送到 PLC。

- 模块槽位：槽位 3，可组态
- 模块大小：129 字节

表2-5 Reads Result 128 Bytes Module 模块定义

| Byte | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | Result Length | Result Data 区域包含数据的实际长度 |
| 1…128 | Result Data | 设备输出结果，共 128 个字节。<br>• 实际结果小于 128 字节时，多余字节被填充为 0；<br>• 实际结果大于 128 字节时，超过的字节被截断。 |

## Reads Result 250 Bytes Module

Reads Result 250 Bytes Module 结果输出数据，由设备发送到 PLC。

- 模块槽位：槽位 3、5、6、7，可组态
- 模块大小：251 字节

表2-6 Reads Result 250 Bytes Module 模块定义

| Byte | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| 0 | Result Length | Result Data 区域包含数据的实际长度 |
| 1…250 | Result Data | 设备输出结果，共 250 个字节。<br>• 实际结果小于 250 字节时，多余字节被填充为 0；<br>• 实际结果大于 250 字节时，超过的字节被截断。 |

# 2.5 触发测试

## 通讯时序图

PLC 和设备的通讯时序如下图所示。

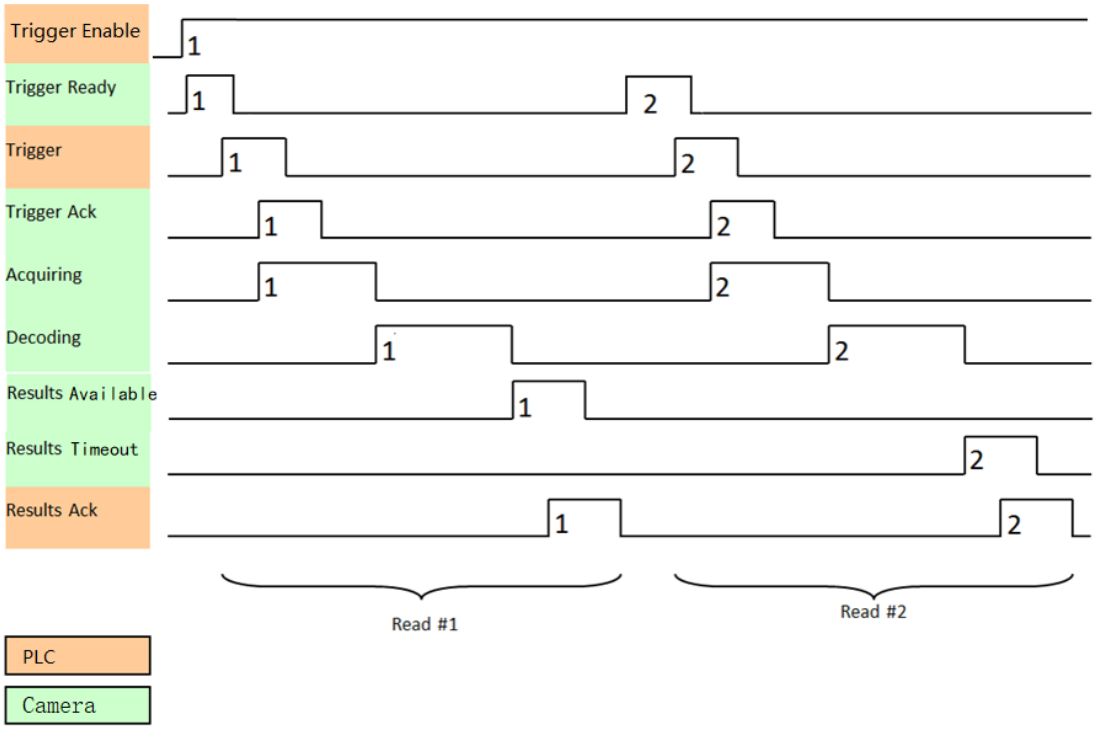



图2-12 通讯时序图

上述时序图的相关逻辑如下:

1. PLC 先设置 Trigger Enable 信号 *Q0.0*，设备准备就绪后设置 Trigger Ready 信号 *I0.0*。
2. PLC 检测到设备 Trigger Ready 信号后，发送 Trigger 信号 *Q0.1* 控制设备运行一次方案。
3. 当设备接收到 Trigger 信号后开始取图运行算法。
   - 若正确输出算法工具结果，则设置 Results Available 信号 *I0.4* 并将配置结果内容放入到 *QB2* 开始的地址中；
   - 若结果输出超时，则设置 Results Timeout 信号 *I0.5* 并将 *QB2* 开始地址清零。

**说明**

对于字符识别等工具，在识别到字符后才有结果输出；没识别时不会输出结果，此时结果输出超时。若需要快速返回结果，可使用异常输出使能功能。

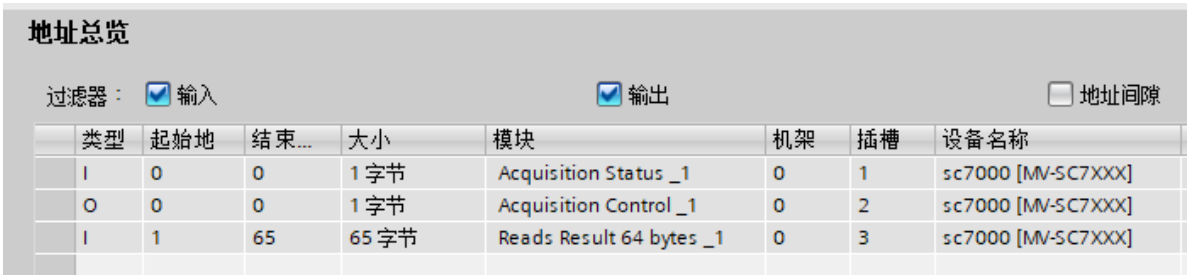



图2-13 异常输出使能

4. PLC 检测到 Results Available 信号后，从 *QB2* 开始读取结果。
5. 读取结果完成后，设置 Results Ack 信号 *Q0.2* 通知设备。
6. 本次触发流程结束后，PLC 可再次发送 Trigger 信号开启下一轮触发流程。

## 创建变量

根据设备组态分配给设备的地址新建 PLC 变量，可在线查看设备各模块当前值。




| 类型 | 起始地 | 结束... | 大小 | 模块 | 机架 | 插槽 | 设备名称 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 0 | 0 | 1 字节 | Acquisition Status _1 | 0 | 1 | sc7000 [MV-SC7XXX] |
| O | 0 | 0 | 1 字节 | Acquisition Control _1 | 0 | 2 | sc7000 [MV-SC7XXX] |
| I | 1 | 65 | 65 字节 | Reads Result 64 bytes _1 | 0 | 3 | sc7000 [MV-SC7XXX] |

图2-14 查看设备模块地址

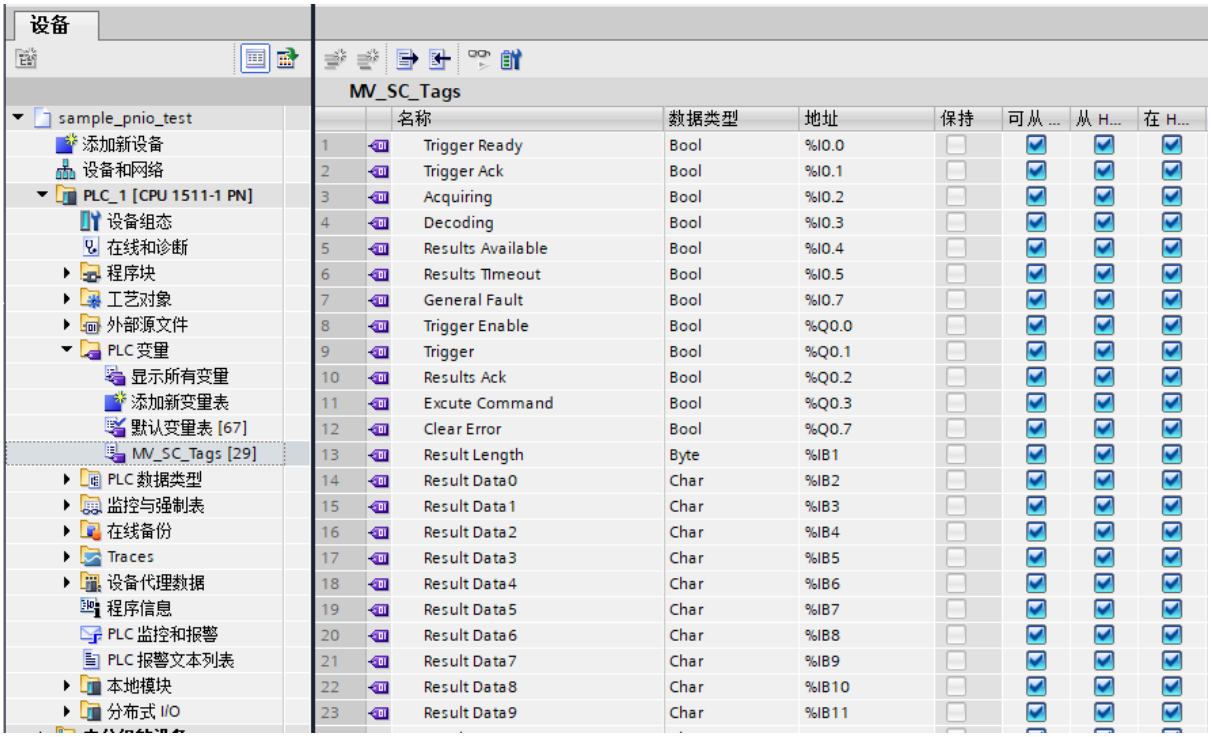



图2-15 创建 PLC 变量

## 梯形图

PLC 触发设备运行方案，相关梯形图可参考以下内容。

- 使能设备触发

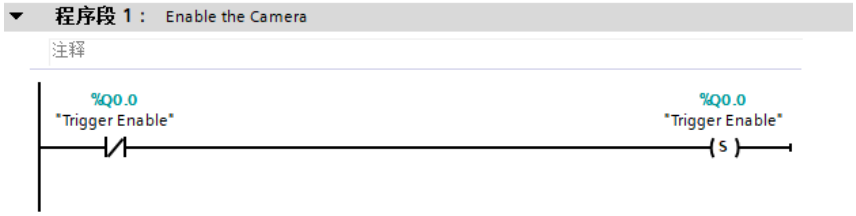



图2-16 使能设备触发

- 发送触发信号

  可根据实际需求在 Trigger Ready 前增加沿信号产生触发信号。例如当 PLC 检测到光电信号输入时，触发一次运行方案。下图中通过内部系统时钟每秒输出一次触发信号。

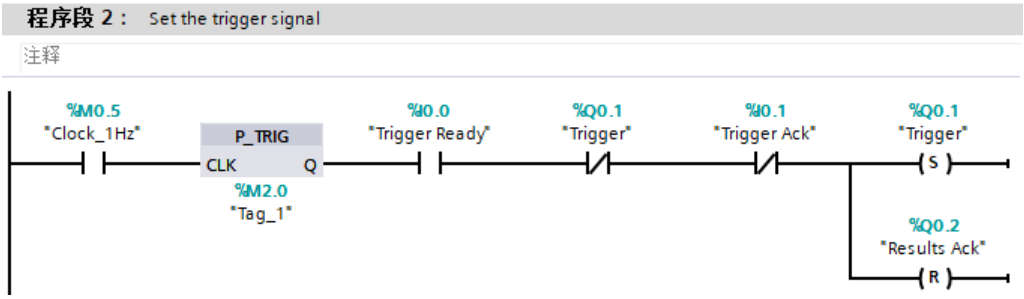



图2-17 发送触发信号

- 清除触发信号

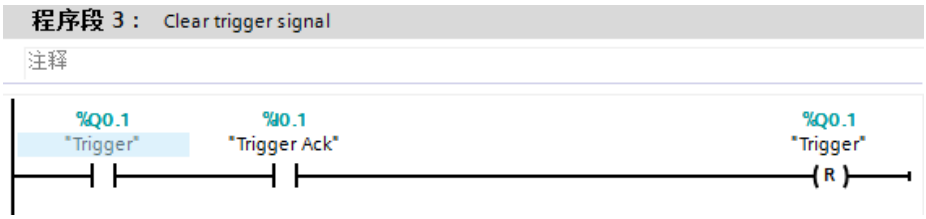



图2-18 清除触发信号

- 获取设备结果

创建一个 DB 数据块用于存放方案结果，添加如下图所示的结果变量，第一个字节是结果长度，从第二个字节开始存放结果数据。

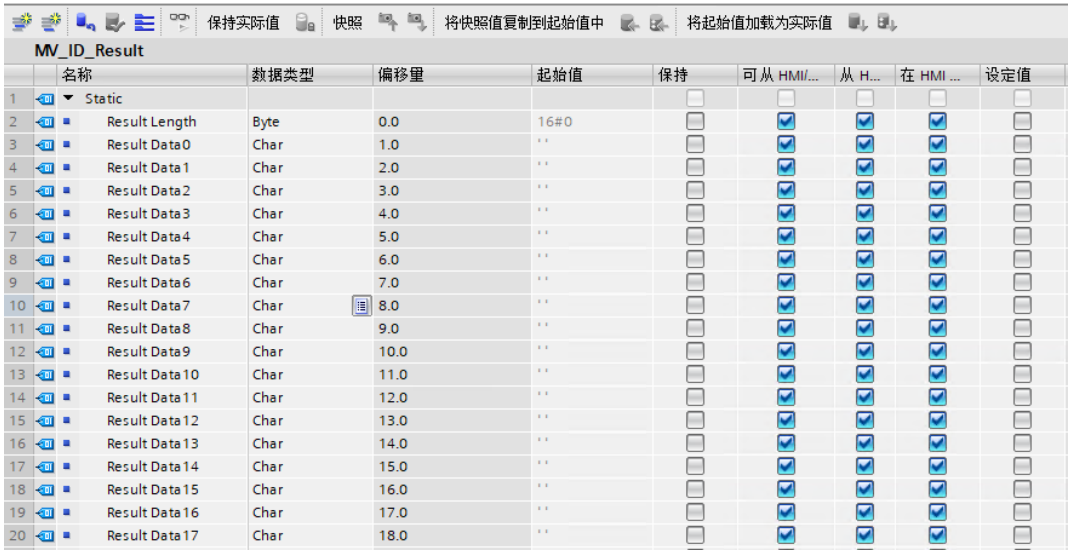



图2-19 添加结果数据块

当设备反馈 Results Available 或 Timeout 信号时表示结果数据已更新，PLC 读取结果数据到 DB 数据块。

读取完成后，设置 Results Ack 信号应答设备读取结果数据完成。

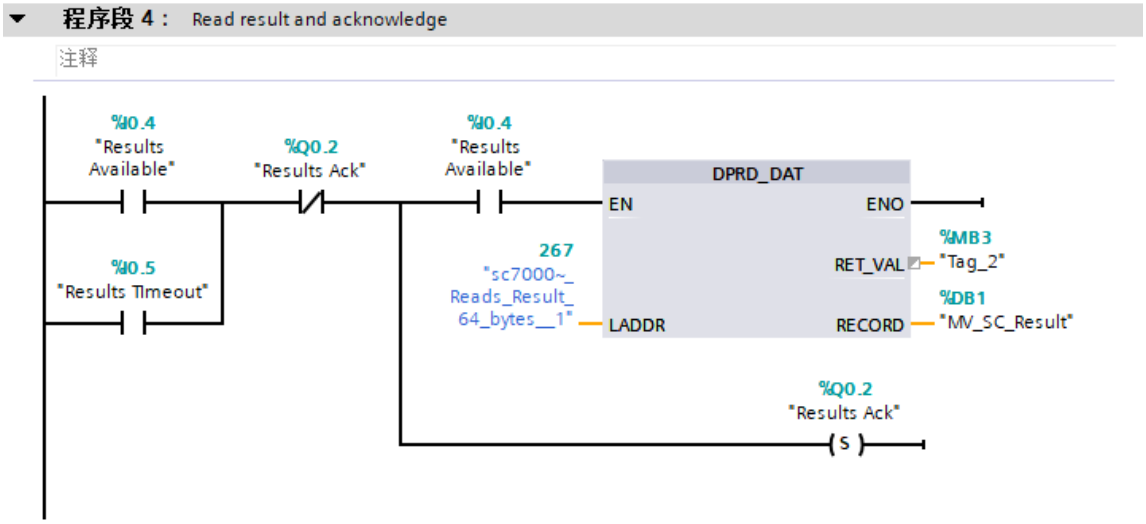
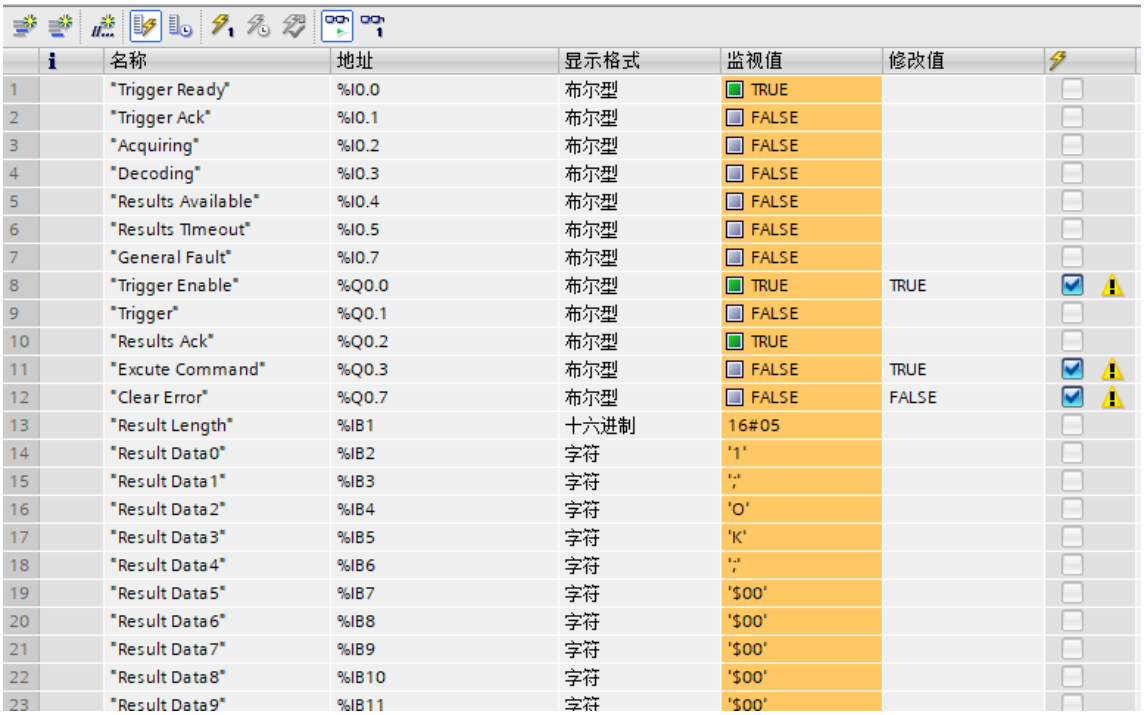



图2-20 获取设备结果

## 查看结果

通过监控与强制表选项卡，可监控设备各个模块变量的状态和查看结果输出；也可通过 Trace 选项卡添加变量的 trace 记录，查看控制时序。



| | 名称 | 地址 | 显示格式 | 监视值 | 修改值 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | "Trigger Ready" | %I0.0 | 布尔型 | TRUE | | |
| 2 | "Trigger Ack" | %I0.1 | 布尔型 | FALSE | | |
| 3 | "Acquiring" | %I0.2 | 布尔型 | FALSE | | |
| 4 | "Decoding" | %I0.3 | 布尔型 | FALSE | | |
| 5 | "Results Available" | %I0.4 | 布尔型 | FALSE | | |
| 6 | "Results Timeout" | %I0.5 | 布尔型 | FALSE | | |
| 7 | "General Fault" | %I0.7 | 布尔型 | FALSE | | |
| 8 | "Trigger Enable" | %Q0.0 | 布尔型 | TRUE | TRUE | |
| 9 | "Trigger" | %Q0.1 | 布尔型 | FALSE | | |
| 10 | "Results Ack" | %Q0.2 | 布尔型 | TRUE | | |
| 11 | "Excute Command" | %Q0.3 | 布尔型 | FALSE | TRUE | |
| 12 | "Clear Error" | %Q0.7 | 布尔型 | FALSE | FALSE | |
| 13 | "Result Length" | %IB1 | 十六进制 | 16#05 | | |
| 14 | "Result Data0" | %IB2 | 字符 | '1' | | |
| 15 | "Result Data1" | %IB3 | 字符 | ';' | | |
| 16 | "Result Data2" | %IB4 | 字符 | 'O' | | |
| 17 | "Result Data3" | %IB5 | 字符 | 'K' | | |
| 18 | "Result Data4" | %IB6 | 字符 | ';' | | |
| 19 | "Result Data5" | %IB7 | 字符 | '$00' | | |
| 20 | "Result Data6" | %IB8 | 字符 | '$00' | | |
| 21 | "Result Data7" | %IB9 | 字符 | '$00' | | |
| 22 | "Result Data8" | %IB10 | 字符 | '$00' | | |
| 23 | "Result Data9" | %IB11 | 字符 | '$00' | | |

图2-21 查看变量状态和结果输出

# 2.6 切换方案测试

## 硬件组态

设备添加 User Data 64 bytes 模块，重新编译硬件组态后下载到 PLC。

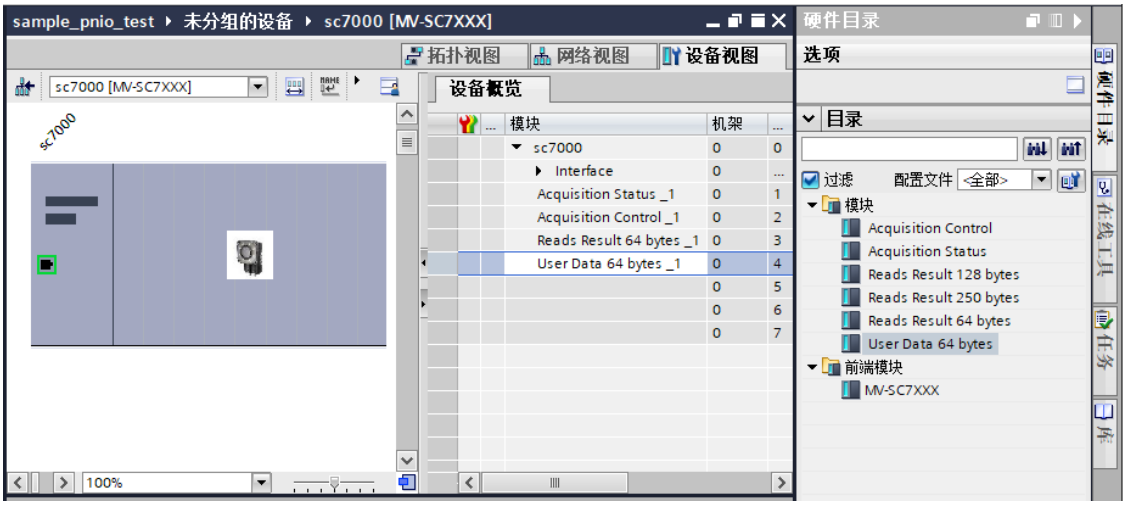
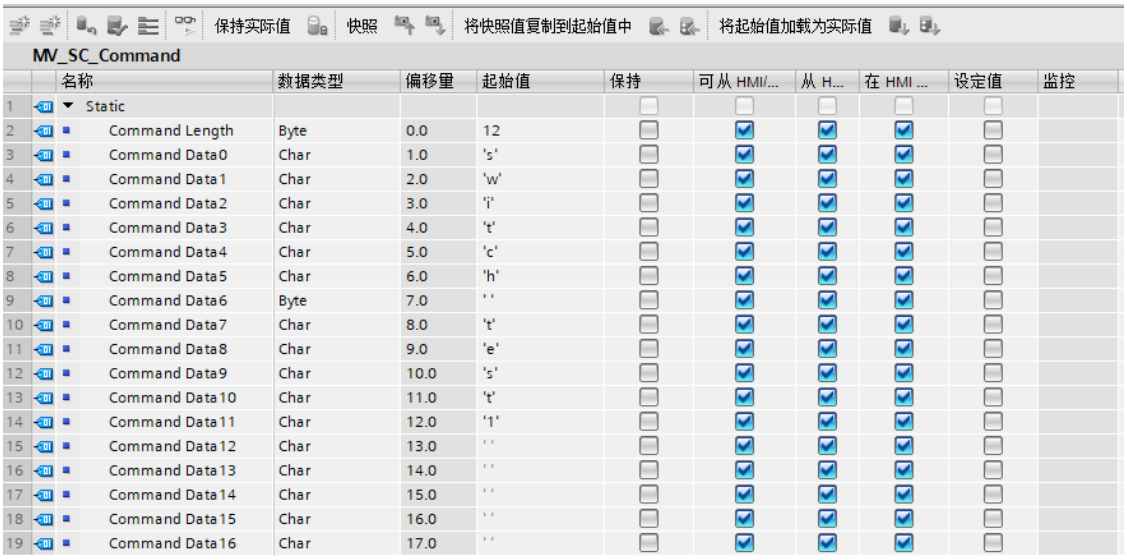



图2-22 添加 User Data 模块

## 梯形图

创建一个 DB 数据块用于存放命令数据，添加如下图所示的命令变量，第一个字节是命令长度，从第二个字节开始存放命令字符。




| | 名称 | 数据类型 | 偏移量 | 起始值 | 保持 | 可从 HMI/... | 从 H... | 在 HMI ... | 设定值 | 监控 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Static | | | | | | | | | |
| 2 | Command Length | Byte | 0.0 | 12 | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 3 | Command Data0 | Char | 1.0 | 's' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 4 | Command Data1 | Char | 2.0 | 'w' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 5 | Command Data2 | Char | 3.0 | 'i' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 6 | Command Data3 | Char | 4.0 | 't' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 7 | Command Data4 | Char | 5.0 | 'c' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 8 | Command Data5 | Char | 6.0 | 'h' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 9 | Command Data6 | Byte | 7.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 10 | Command Data7 | Char | 8.0 | 't' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 11 | Command Data8 | Char | 9.0 | 'e' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 12 | Command Data9 | Char | 10.0 | 's' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 13 | Command Data10 | Char | 11.0 | 't' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 14 | Command Data11 | Char | 12.0 | '1' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 15 | Command Data12 | Char | 13.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 16 | Command Data13 | Char | 14.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 17 | Command Data14 | Char | 15.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 18 | Command Data15 | Char | 16.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |
| 19 | Command Data16 | Char | 17.0 | '' | | ☑ | ☑ | ☑ | | |

图2-23 添加命令数据块

切换方案测试的相关梯形图可参考以下内容。

- 发送命令

  向 User Data 64 bytes 模块写入“命令长度+命令字符”。

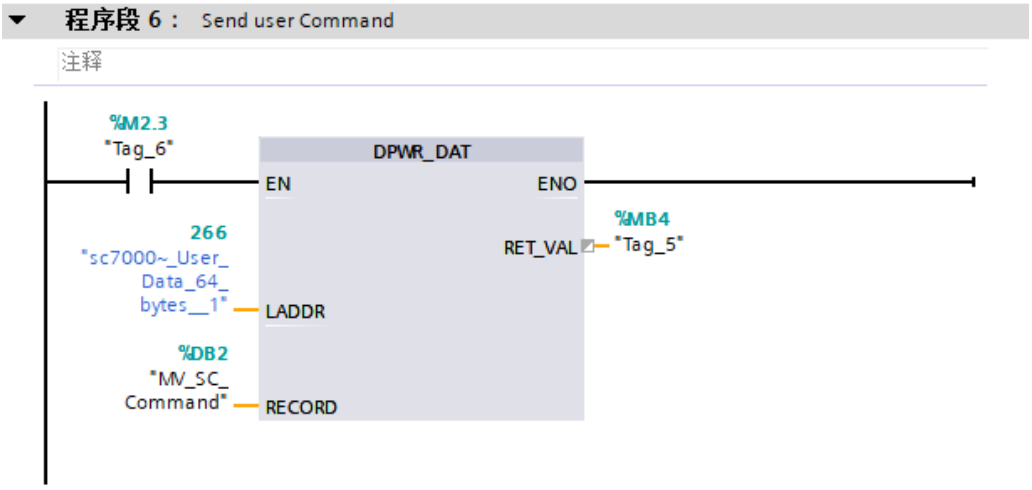



图2-24 发送切换方案命令

- 执行命令

向 Acquisition Control Module 的 Excute Command 写入一个上升沿，触发执行命令。

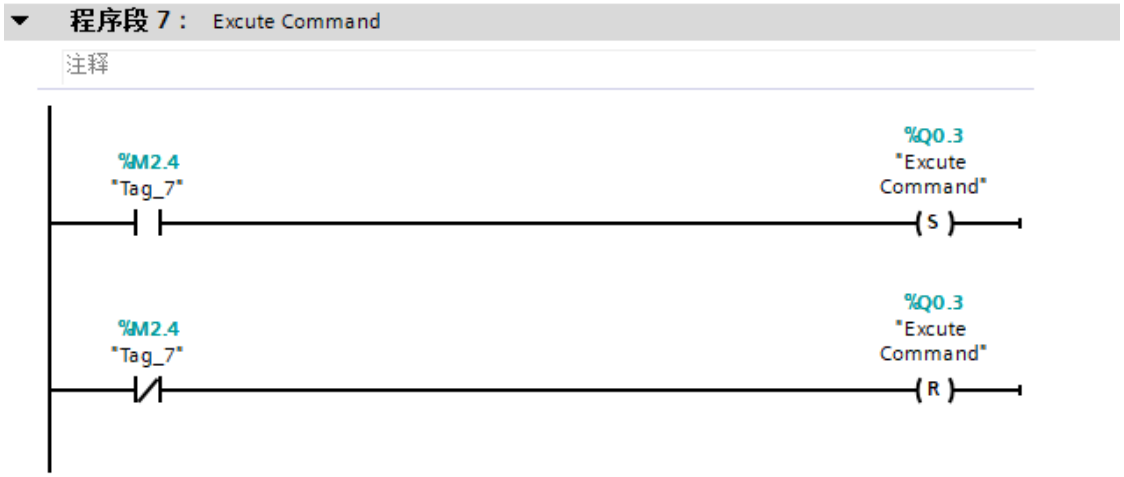



图2-25 执行切换方案命令

# 第3章 ModBus

Modbus 是一种请求/响应协议，其服务由功能码指定，端口 502 为 Modbus 通信预留，它使用标准以太网硬件和软件交换 I/O 数据和诊断信息。

**说明**

本章节以西门子 S7 系列 PLC 为例，说明如何通过 ModBus 通讯协议与智能相机通信。其他设备可参考厂家提供的用户手册，结合本章节内容进行相关设置。

## 3.1 硬件连接

PLC 控制器、ModBus TCP 测试工具和智能相机接线如下图所示。

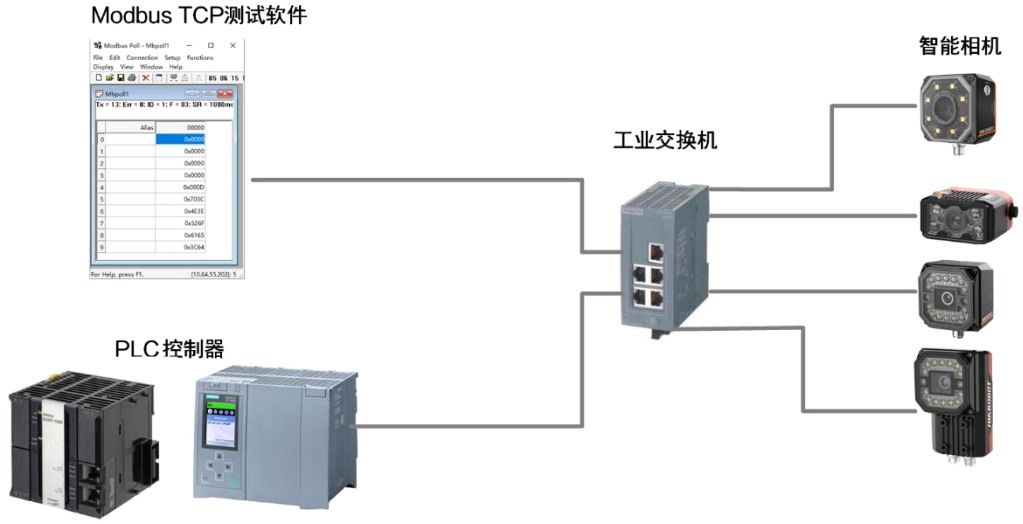



图3-1 外部接线

## 3.2 智能相机设置

使用设备的 ModBus 功能与其他设备通信时，需先通过 SCMVS 客户端完成设备的相关设置。

**说明**

SC2000Pro 系列视觉传感器通过 Web 进行操作，相关操作内容大同小异。

**前提条件：**

- PC 已下载并安装 SCMVS 客户端。
- 确认设备固件版本符合要求。具体要求请见工业协议文件中相关说明。

**操作步骤：**

1. 通过 SCMVS 客户端选中需要设置的设备并登录。
2. 点击菜单栏的通信设置。
3. 点击左侧通信列表的，增加 ModBus 通信。
4. 通过左侧 ModBus 通信的开启 ModBus 通信。
5. 设备工作于 Modbus 服务器模式，共分成控制、状态、结果、指令 4 个区域，都位于保持寄存器中，偏移地址固定，默认参数配置即可。




图3-2 ModBus 通信设置

**说明**

字节序交换只针对 float 类型结果数据有效。

6. 根据实际需求新建一个方案，调整相机参数、设置基准图、配置视觉工具。此处以检测图案有无为例进行说明说明。

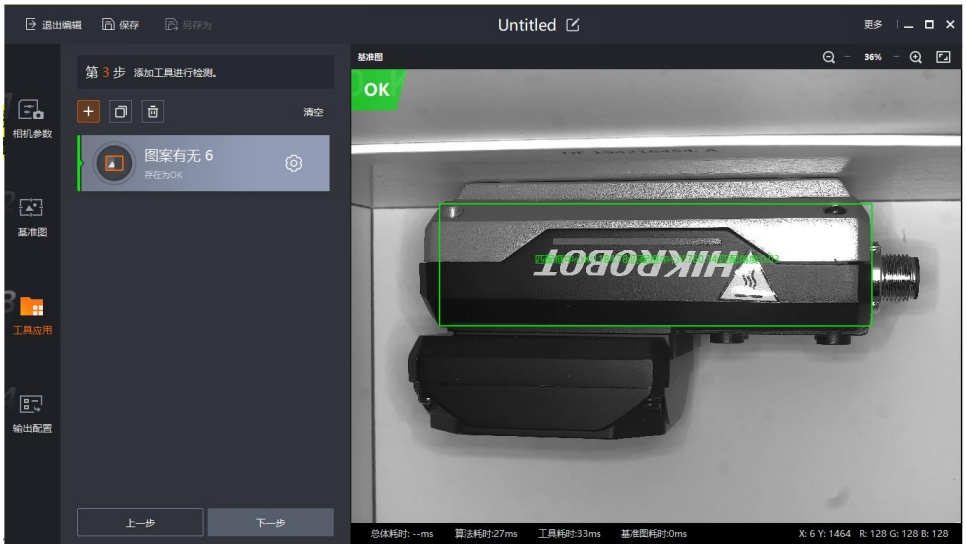



图3-3 图案有无检测

7. 根据实际需求通过“输出配置—>结果输出—>添加”配置结果输出的内容。此处以结果输出配置图案有无的模块状态和模块状态字符为例。

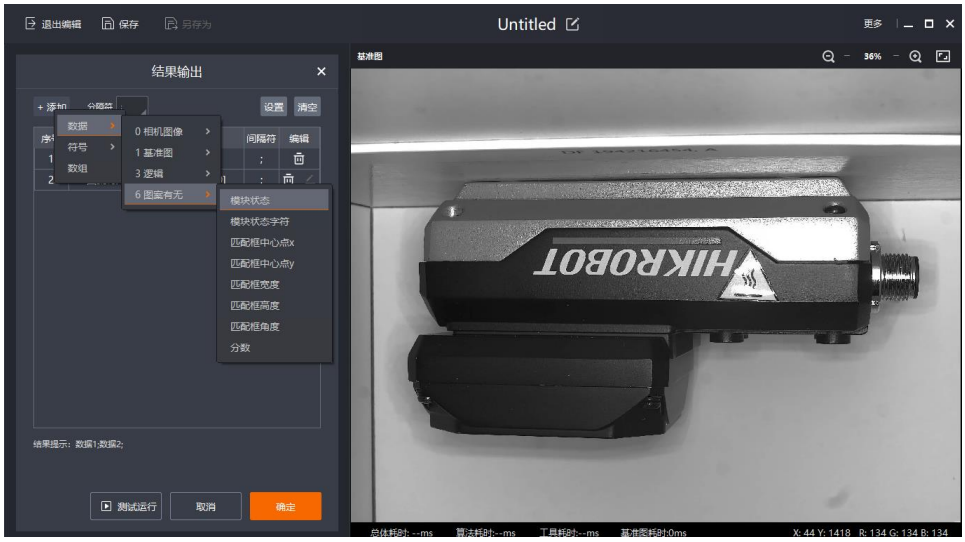



图3-4 配置结果输出

8. 保存方案。
9. 若需要通过通信切换方案，需通过方案管理将切换模式设置为通信切换，并配置相应的通信字符串和返回值，如下图所示。

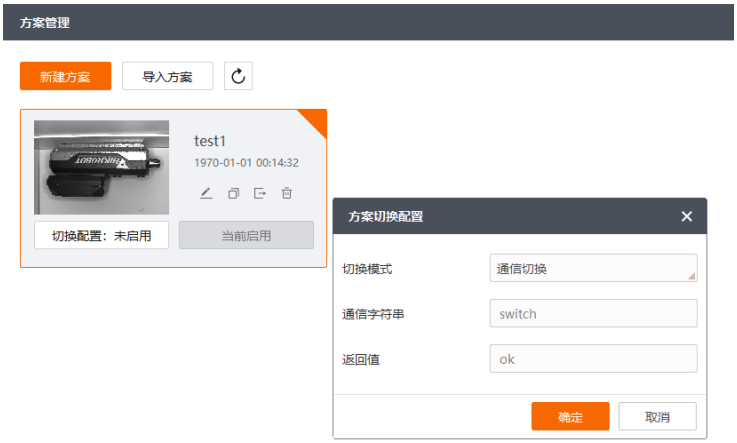



图3-5 通信切换

## 3.3 ModBus TCP 测试工具

可使用 ModBus TCP 测试工具测试和设备之间的 ModBus 通信是否正常。设备工作于服务器模式时，可使用 ModBus Poll 测试软件。ModBus Poll 软件工作于客户端模式，会主动连接设备。

**操作步骤：**

1. 根据实际情况，设置建立连接相关的参数，例如 IP 地址和端口号，如下图所示。

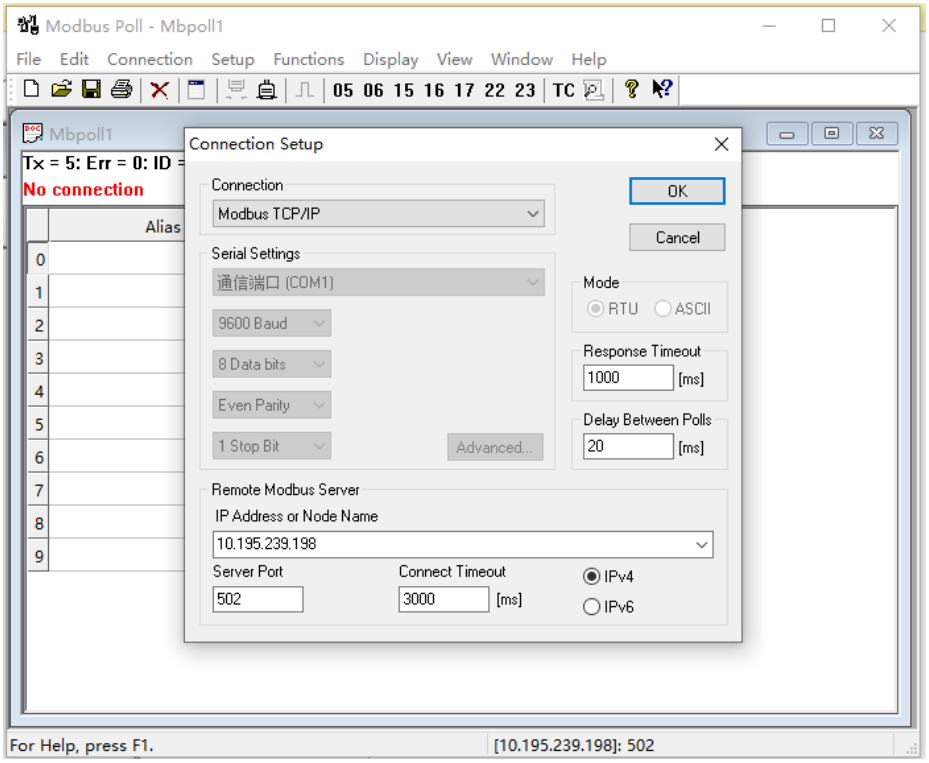



图3-6 设置 IP 地址和端口号

**说明**

ModBus TCP 通常将端口号设置为 502。

2. 通过 03 指令轮询读取设备的保持寄存器，从地址偏移 0 开始读取，配置合适的读取寄存器数和轮询读取间隔时间。

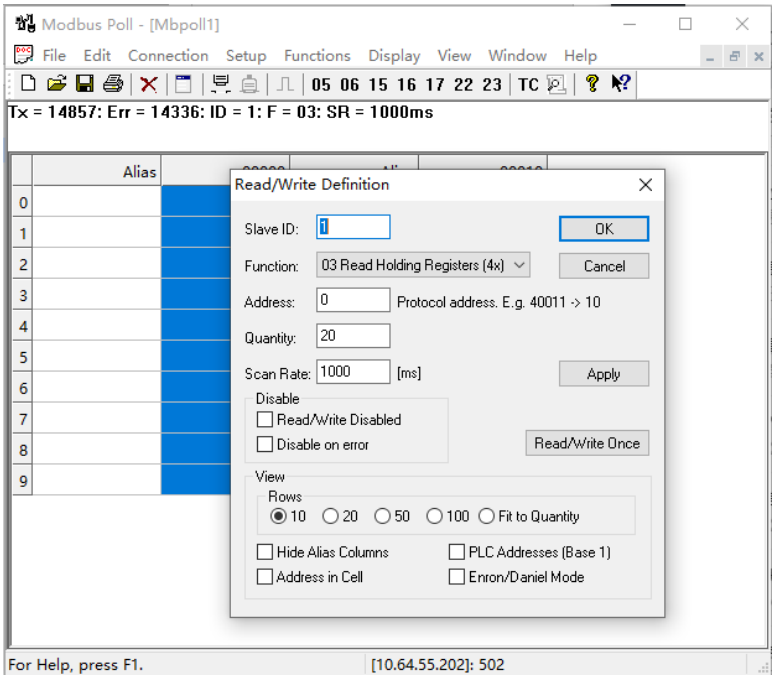



图3-7 配置轮询读取保持寄存器

3. 交替向控制区偏移地址 0 的寄存器写入 3 和 5，可以实现触发设备单次运行方案，并在结果区中返回方案结果。

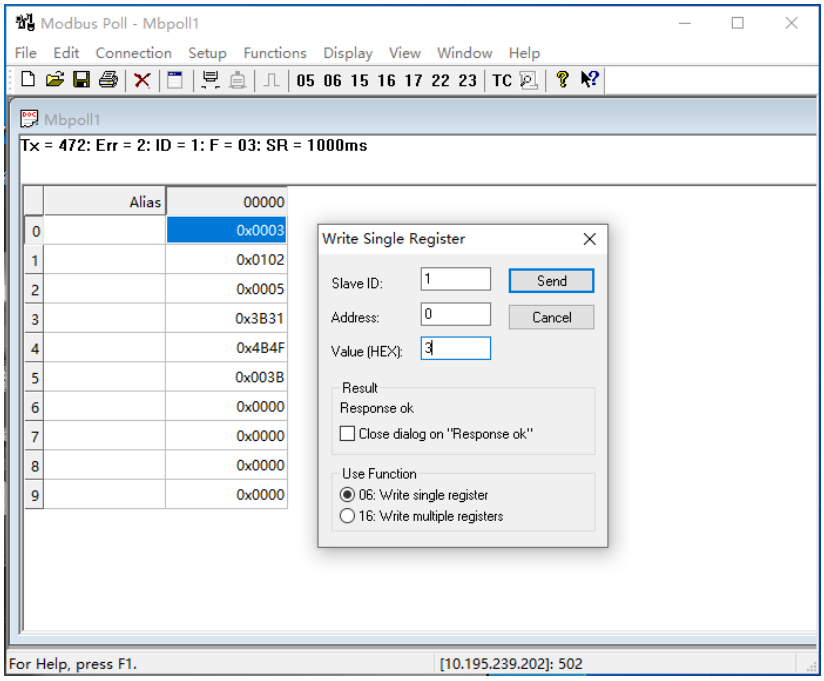



图3-8 单次触发拍照结果

# 3.4 PLC 设置

本章节以西门子 S7 系列 PLC 的 ModBus TCP 设置为例，说明如何配置 PLC 的 ModBus 通信。其他厂家或型号的 ModBus 设备可参考本章节内容，结合 ModBus 设备自身用户手册进行设置。

**操作步骤：**

1. 打开博图 TIA Protal 软件，点击创建新项目，自定义输入项目名称，选择项目文件存储路径和版本，点击创建。




图3-9 创建项目

2. 添加对应型号和版本的 PLC 控制器。

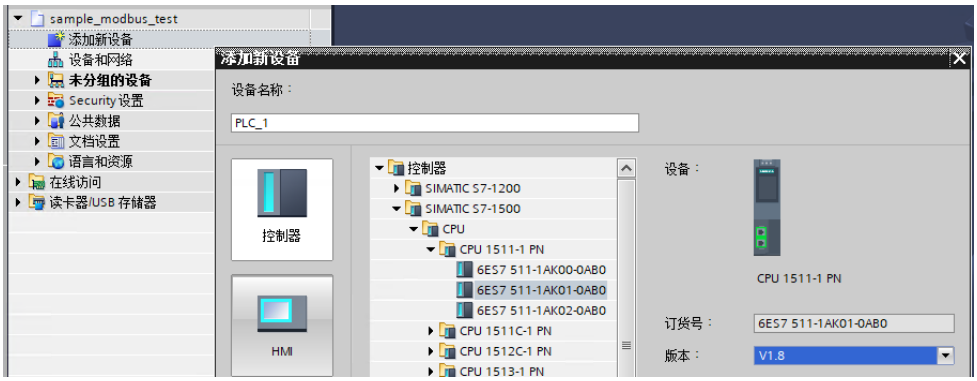



图3-10 添加 PLC

3. 设置 PLC 控制器的 IP 地址。

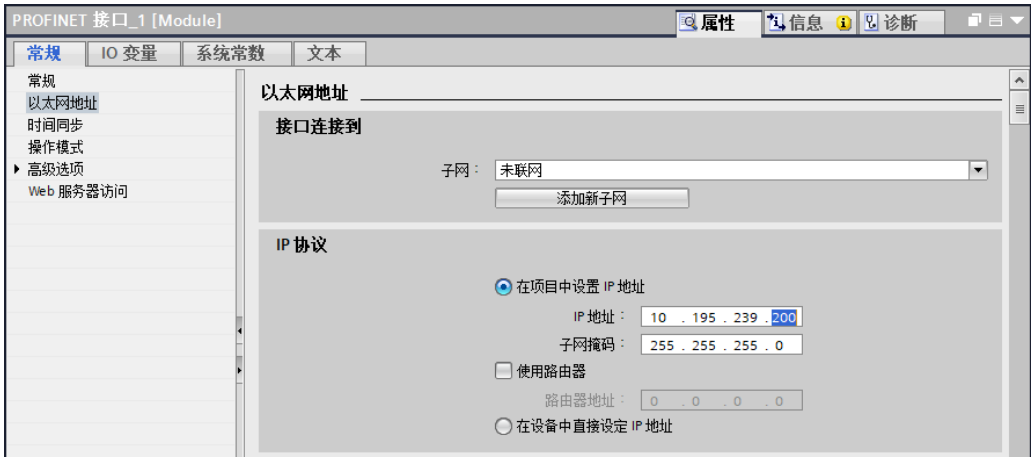



图3-11 设置 IP 地址

4. 依次通过“通信指令—>其他—>MODBUS TCP”，添加两个 MB_CLIENT 指令，一个用于写寄存器，一个用于读寄存器。

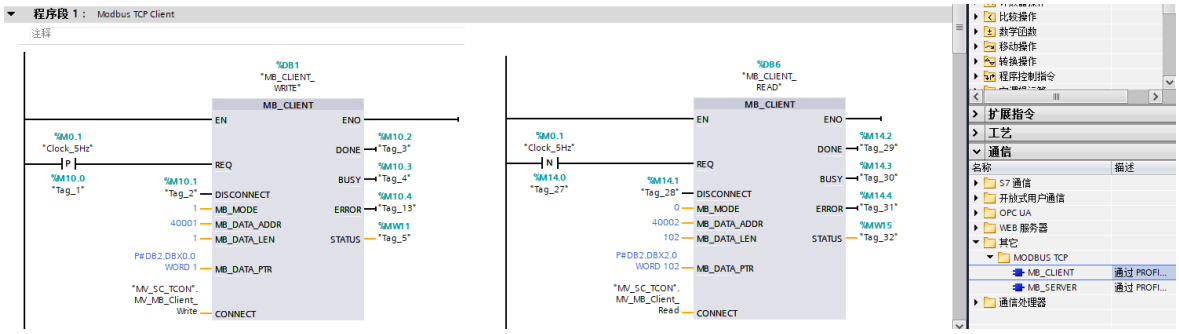



图3-12 添加 MB_CLIENT 指令

5. MB_DATA_PTR 指向数据寄存器的指针，新建一个 MV_SC_REG 数据块，用于存储设备寄存器的通信数据，并在该数据块中添加变量，如下图所示。




图3-13 MV_ID_REG 数据块

6. 在 CONNECT 管脚处新建一个 MV_SC_TCON 数据块，并创建两个 TCON_IP_v4 类型的变量 MV_MB_Client_Write、MV_MB_Client_Read，展开变量为其赋值，具体如下图所示。

保持实际值 | 快照 | 将快照值复制到起始值中 | 将起始值加载为实际值

MV_SC_TCON

| | 名称 | 数据类型 | 起始值 | 保持 | 可从 HMI/... | 从 H... | 在 HMI ... | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Static | | | | | | | |
| 2 | MV_MB_Client_Write | TCON_IP_v4 | | | | | | |
| 3 | InterfaceId | HW_ANY | 64 | | | | | |
| 4 | ID | CONN_OUC | 16#1 | | | | | |
| 5 | ConnectionType | Byte | 16#0B | | | | | |
| 6 | ActiveEstablished | Bool | 1 | | | | | |
| 7 | RemoteAddress | IP_V4 | | | | | | |
| 8 | ADDR | Array[1..4] of Byte | | | | | | |
| 9 | ADDR[1] | Byte | 16#0a | | | | | |
| 10 | ADDR[2] | Byte | 16#c3 | | | | | |
| 11 | ADDR[3] | Byte | 16#ef | | | | | |
| 12 | ADDR[4] | Byte | 16#c6 | | | | | |
| 13 | RemotePort | UInt | 502 | | | | | |
| 14 | LocalPort | UInt | 0 | | | | | |
| 15 | MV_MB_Client_Read | TCON_IP_v4 | | | | | | |
| 16 | InterfaceId | HW_ANY | 64 | | | | | |
| 17 | ID | CONN_OUC | 16#2 | | | | | |
| 18 | ConnectionType | Byte | 16#0B | | | | | |
| 19 | ActiveEstablished | Bool | 1 | | | | | |
| 20 | RemoteAddress | IP_V4 | | | | | | |
| 21 | RemotePort | UInt | 502 | | | | | |
| 22 | LocalPort | UInt | 0 | | | | | |

图3-14 MV_SC_TCON 数据块

**说明**

需确保 ID 值不同。

7. 其他管脚按图 3-12 配置。

8. 编译工程并下载到 PLC 控制器中。

## 3.5 设备寄存器定义

设备只使用到保持寄存器，并分成 4 个区域，分别为控制、状态、结果、指令。

### 控制

控制区控制设备获取图像，由 PLC 到设备。

- 控制区位置：保持寄存器，偏移值固定为 0
- 控制区大小：1 个寄存器（两个字节）

表3-1 控制区定义

| REG/bit | 名称 | 相关说明 |
| --- | --- | --- |
| REG0.0 | Trigger Enable | PLC 通过该位控制设备使能触发功能。 |
| REG0.1 | Trigger | 当满足以下条件时，PLC 设置该位，触发设备获取一张图像，并运行一次算法。<br>● Trigger Enable 置位<br>● 设备当前未获取图像和运行算法<br>● Trigger Ready 置位 |
| REG0.2 | Results Ack | PLC 获取到触发结果后设置该位通知相机，相机确认后将 Results Available 和 Results Timeout 位清零。 |
| REG0.3-7 | Reserved | 预留。 |
| REG0.8 | Excute Command | 上升沿执行一次指令区的命令。 |
| REG0.9-14 | Reserved | 预留。 |
| REG0.15 | Clear Error | 清除错误状态。 |

## 状态

状态区反馈设备当前状态，由设备到 PLC。

- 状态区位置：保持寄存器，偏移值固定为 1
- 状态区大小：1 个寄存器（两个字节）

表3-2 状态区定义

| REG1/bit | 名称 | 相关说明 |
| --- | --- | --- |
| REG1.0 | Trigger Ready | 设备已准备好接收新的触发信号。<br>当 Trigger Enable 被置位，且设备准备接收下一个触发信号时，该位将被置位。 |
| REG 1.1 | Trigger Ack | 设备已成功接收触发信号。 |
| REG 1.2 | Acquiring | 设备正在获取图像。 |
| REG 1.3 | Decoding | 设备正在对图像识别译码，算法处理。 |
| REG 1.4-7 | Reserved | 预留。 |
| REG 1.8 | Results Available | 设备成功输出新的结果。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| REG 1.9 | Results Timeout | 达到超时时间还未得到结果，内部超时时间为 6 秒。<br>当 PLC 置位 Results Ack 时，该位将被清零。 |
| REG 1.10-14 | Reserved | 预留。 |
| REG 1.15 | General Fault | 设备内部产生错误，通过 Clear Error 可清除该信号。 |

## 结果

结果区存放结果输出数据，由设备到 PLC。

- 结果区位置：保持寄存器，偏移值固定为 2
- 结果大小：4 ~ 500 个寄存器可配置，默认 100 个寄存器

表3-3 结果区定义

| REG/word | 名称 | 相关说明 |
| --- | --- | --- |
| REG2 | Result Length | 结果区包含有效数据的长度，结果数据的字符数 |
| REG3… | Result Data | 设备结果输出数据。<br>● 当结果数据长度小于配置的结果模块大小时，剩余数据填充为 0；<br>● 当结果数据长度大于配置发热结果模块大小时，多余数据被截断。 |

### 指令

指令区存放用户发送给设备的命令，由 PLC 到设备。

- 指令区位置：保持寄存器，偏移值固定为 500
- 指令区大小：4 ~ 500 个寄存器可配置，默认 100 个寄存器

表3-4 指令区定义

| REG/word | 名称 | 相关说明 |
|---|---|---|
| REG500 | User Data Length | 指令区包含有效数据的长度，命令的字符数 |
| REG501… | User Data | 命令字符 |

## 3.6 触发测试

### 通讯时序图

PLC 和设备的通讯时序如下图所示。

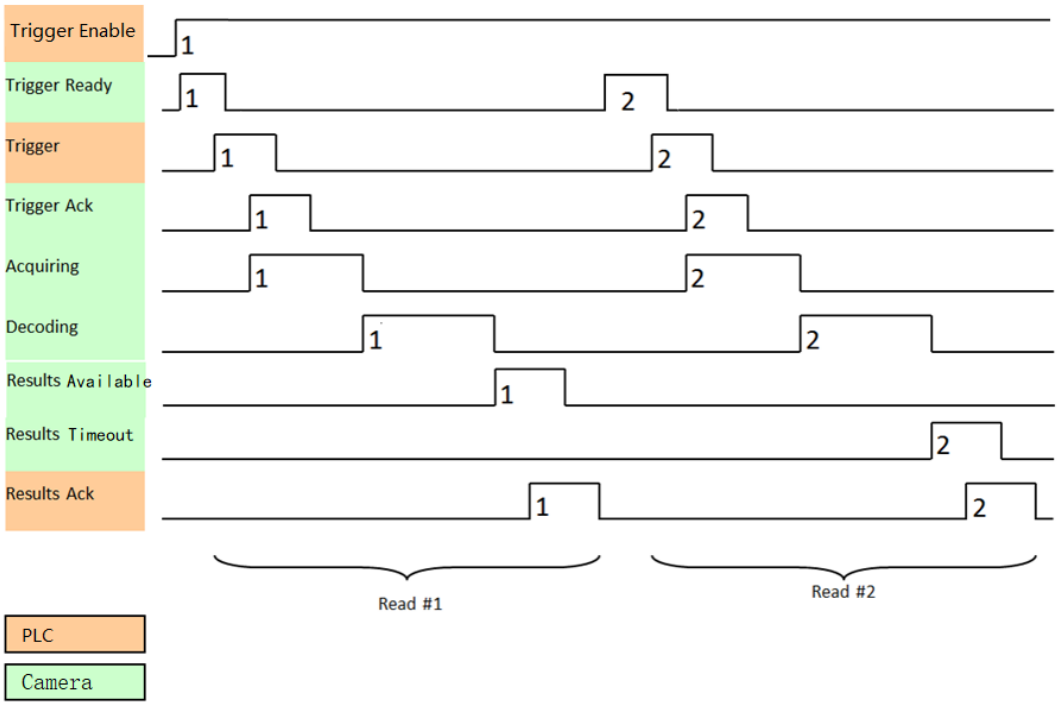



图3-15 通讯时序图

上述时序图的相关逻辑如下：

1. PLC 先设置 Trigger Enable 信号 *REG0.0*，设备准备就绪后设置 Trigger Ready 信号 *REG1.0*。

2. PLC 检测到设备 Trigger Ready 信号后，发送 Trigger 信号 *REG0.1* 控制设备运行一次方案。
3. 当设备接收到 Trigger 信号后开始取图运行算法。
   - 若正确输出算法工具结果，则设置 Results Available 信号 *REG1.8* 并将配置结果内容放入到 *REG2* 开始的地址中；
   - 若结果输出超时，则设置 Results Timeout 信号 *REG1.9* 并将 *REG2* 开始地址清零。

**说明**

对于字符识别等工具，在识别到字符后才有结果输出；没识别时不会输出结果，此时结果输出超时。若需要快速返回结果，可使用异常输出使能功能。




图3-16 异常输出使能

4. PLC 检测到 Results Available 信号后，从 *REG2* 开始读取结果长度和数据。
5. 读取结果完成后，设置 Results Ack 信号 *REG0.2* 通知设备。
6. 本次触发流程结束后，PLC 可以再次发送 Trigger 信号开启下一轮触发流程。

## 创建变量

根据设备寄存器定义，创建如下图所示的变量。

MV_SC_TAGS

| | 名称 | 数据类型 | 地址 | 保持 | 可从 ... | 从 H... | 在 H... | 监控 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trigger Enable | Bool | %M100.0 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 2 | Trigger | Bool | %M100.1 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 3 | Results Ack | Bool | %M100.2 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 4 | Excute Command | Bool | %M101.0 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 5 | Clear Error | Bool | %M101.7 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 6 | Trigger Ready | Bool | %M102.0 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 7 | Trigger Ack | Bool | %M102.1 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 8 | Acquiring | Bool | %M102.2 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 9 | Decoding | Bool | %M102.3 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 10 | Results Available | Bool | %M103.0 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 11 | Results Timeout | Bool | %M103.1 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |
| 12 | General Fault | Bool | %M103.7 | ☐ | ☑ | ☑ | ☑ | |

图3-17 创建变量

## 梯形图

PLC 触发设备运行方案，相关梯形图可参考以下内容。

- 发送控制和读取状态

  将 MW100 写入到设备的控制区，将设备的状态区读取到 MW102，并为控制和状态每个 bit 创建如图 3-17 所示的变量。

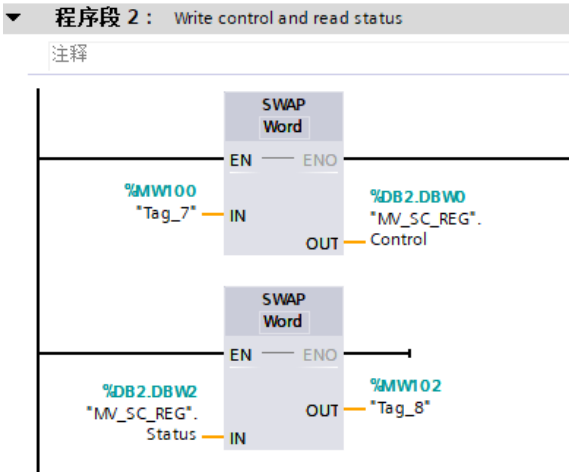



图3-18 映射控制和状态区

- 使能设备触发




图3-19 使能设备触发

- 发送触发信号

  可根据实际需求在 Trigger Ready 前增加沿信号产生触发信号。例如当 PLC 检测到光电信号输入时，触发一次运行方案。下图中通过内部系统时钟每秒输出一次触发信号。

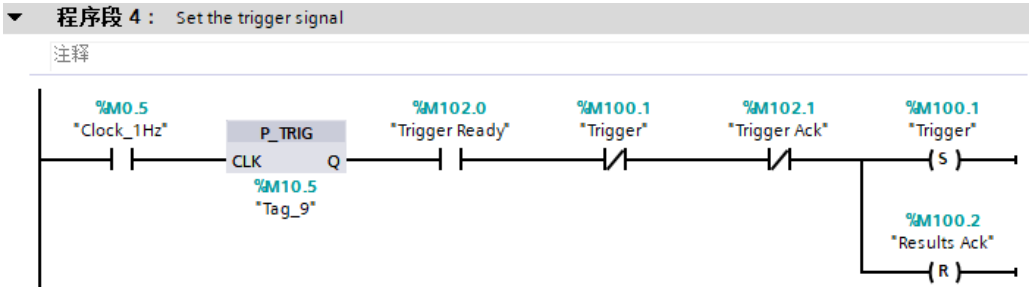



图3-20 发送触发信号

- 清除触发信号

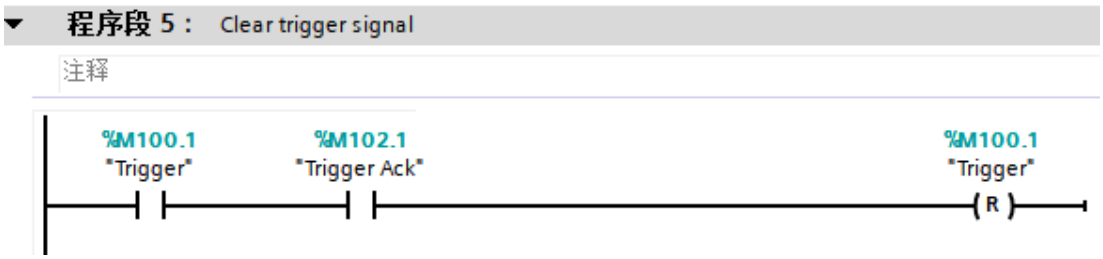



图3-21 清除触发信号

- 获取设备结果

创建一个 DB 数据块用于存放方案结果，添加如下图所示的结果数组变量。

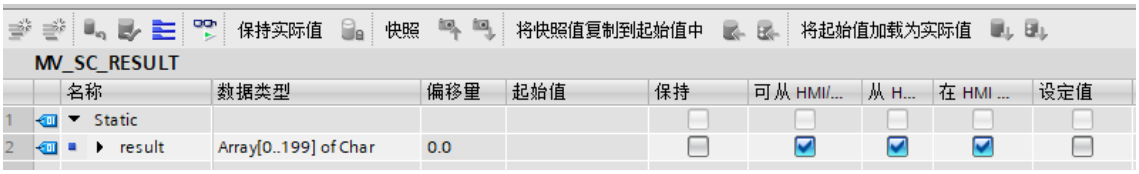



图3-22 添加结果数组变量

当设备反馈 Results Available 或 Timeout 信号时，表示结果数据已更新，PLC 读取结果数据到 DB 数据块。

读取完成后，设置 Results Ack 信号应答设备读取结果数据完成。

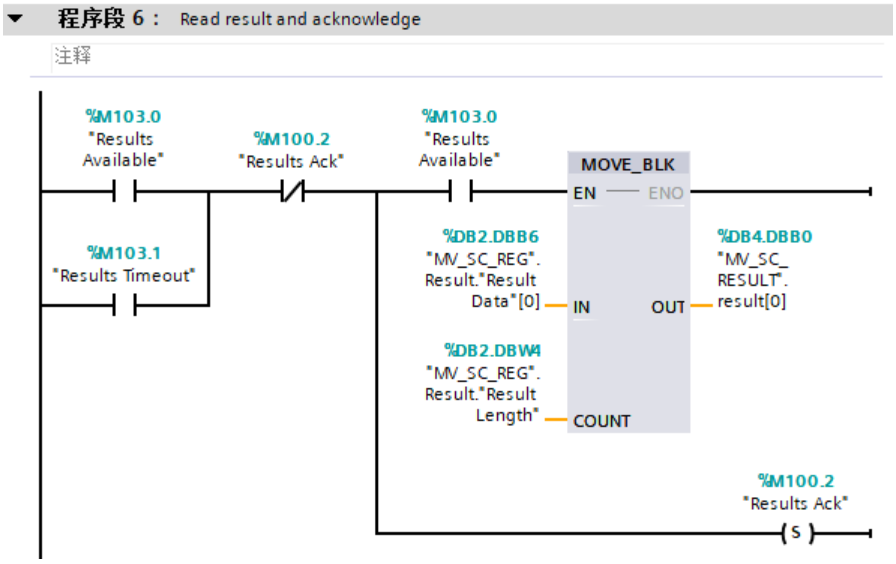



图3-23 获取设备结果

## 查看结果

通过监控与强制表选项卡，可监控设备各个模块变量的状态和查看结果输出；也可通过 Trace 选项卡添加变量的 trace 记录，查看控制时序。

保持实际值 | 快照 | 将快照值复制到起始值中 | 将起始值加载为实际值

MV_SC_REG

| | 名称 | 数据类型 | 偏移量 | 起始值 | 监视值 | 保持 | 可从 HMI/... | 从 H... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Static | | | | | | | |
| 2 | Control | Word | 0.0 | 16#0 | 16#0005 | | | |
| 3 | Status | Word | 2.0 | 16#0 | 16#0001 | | | |
| 4 | Result | Struct | 4.0 | | | | | |
| 5 | Result Length | Word | 4.0 | 16#0 | 16#0005 | | | |
| 6 | Result Data | Array[0..199] of Char | 6.0 | | | | | |
| 7 | Result Data[0] | Char | 6.0 | ' ' | ';' | | | |
| 8 | Result Data[1] | Char | 7.0 | ' ' | '1' | | | |
| 9 | Result Data[2] | Char | 8.0 | ' ' | 'K' | | | |
| 10 | Result Data[3] | Char | 9.0 | ' ' | 'O' | | | |
| 11 | Result Data[4] | Char | 10.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 12 | Result Data[5] | Char | 11.0 | ' ' | ';' | | | |
| 13 | Result Data[6] | Char | 12.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 14 | Result Data[7] | Char | 13.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 15 | Result Data[8] | Char | 14.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 16 | Result Data[9] | Char | 15.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 17 | Result Data[10] | Char | 16.0 | ' ' | '$00' | | | |
| 18 | Result Data[11] | Char | 17.0 | ' ' | '$00' | | | |

图3-24 查看变量状态和结果输出

## 3.7 切换方案测试

创建一个 DB 数据块用于存放命令数据，添加如下图所示的命令变量，第一个字节是命令长度，从第二个字节开始存放命令字符。

保持实际值 | 快照 | 将快照值复制到起始值中 | 将起始值加载为实际值

MV_SC_Command

| | 名称 | 数据类型 | 偏移量 | 起始值 | 保持 | 可从 HMI/... | 从 H... | 在 HMI ... | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Static | | | | | | | | |
| 2 | Command Length | Word | 0.0 | 12 | | | | | |
| 3 | Command Data0 | Char | 2.0 | 'w' | | | | | |
| 4 | Command Data1 | Char | 3.0 | 's' | | | | | |
| 5 | Command Data2 | Char | 4.0 | 't' | | | | | |
| 6 | Command Data3 | Char | 5.0 | 'i' | | | | | |
| 7 | Command Data4 | Char | 6.0 | 'h' | | | | | |
| 8 | Command Data5 | Char | 7.0 | 'c' | | | | | |
| 9 | Command Data6 | Char | 8.0 | 't' | | | | | |
| 10 | Command Data7 | Char | 9.0 | ' ' | | | | | |
| 11 | Command Data8 | Char | 10.0 | 's' | | | | | |
| 12 | Command Data9 | Char | 11.0 | 'e' | | | | | |
| 13 | Command Data10 | Char | 12.0 | '1' | | | | | |
| 14 | Command Data11 | Char | 13.0 | 't' | | | | | |
| 15 | Command Data12 | Char | 14.0 | ' ' | | | | | |
| 16 | Command Data13 | Char | 15.0 | ' ' | | | | | |
| 17 | Command Data14 | Char | 16.0 | ' ' | | | | | |
| 18 | Command Data15 | Char | 17.0 | ' ' | | | | | |
| 19 | Command Data16 | Char | 18.0 | ' ' | | | | | |
| 20 | Command Data17 | Char | 19.0 | ' ' | | | | | |

图3-25 添加命令数据块

**说明**

命令字符字节顺序需要按照上图顺序设置。

切换方案测试的相关梯形图可参考以下内容。

- 发送命令

  向指令区写入“命令长度+命令字符”。

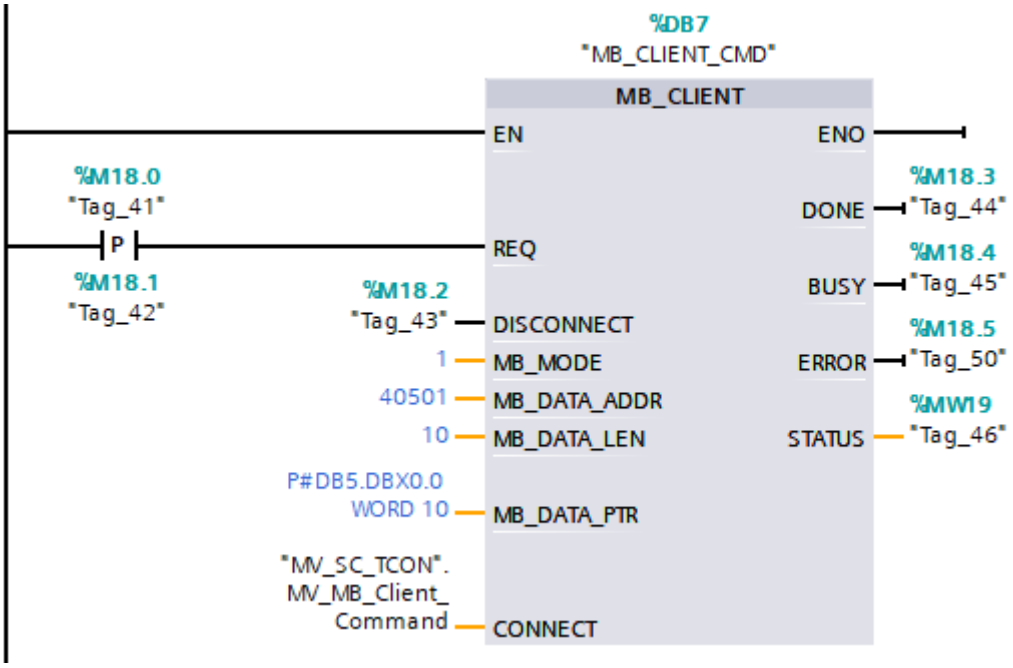



图3-26 发送切换方案命令

- 执行指令

  向控制区的 Excute Command 写入一个上升沿，执行一次方案切换命令。

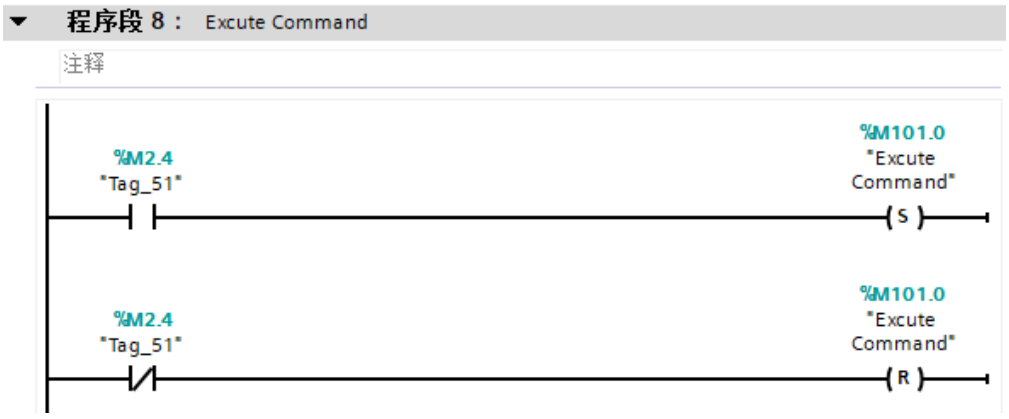



图3-27 执行切换方案命令

# 第4章 获得支持

您还可以通过以下途径获得支持：

网站支持----访问 www.hikrobotics.com 获得相关文档和在线技术支持。

热线支持----通过 400-989-7998 热线联系我们。

邮件支持----反馈邮件到 tech_support@hikrobotics.com，我们的支持人员会及时回复。

# 第5章 修订记录

| 版本号 | 文档编号 | 日期 | 修订记录 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.0.1 | UD27617B | 2022/3/12 | 前言适用产品新增 SC5000 系列智能相机 |
| 1.0.0 | UD26468B | 2021/12/1 | 初始版本 |




杭州海康机器人技术有限公司
HANGZHOU HIKROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD.

www.hikrobotics.com
技术热线：400-989-7998

UD27617B