

RF30 系列 RFID 产品用户手册

User Manual for RF30 Series RFID

(PROFINET 网关)



Version 2.3

4/2019

宜科（天津）电子有限公司
ELCO (TIANJIN)ELECTRONICS CO.,LTD

www.elco-holding.com.cn

版权声明

宜科（天津）电子有限公司保留在不事先通知的情况下，拥有修改本手册中的产品和产品规格等文件的权利。

宜科（天津）电子有限公司保留所有权利。未经宜科（天津）电子有限公司的书面准许，不得将本手册的任何部分以任何形式、采用任何手段(电子的或机械的，包括照相复制或录制)或为任何目的，进行复制或扩散, 违者必究。

宜科（天津）电子有限公司

地址：天津市西青经济开发区赛达四支路 12 号

邮编：300385

电话：+86 22 23888288/23788282

传真：+86 22 23788399

E-Mail:sales@elco.cn

<http://www.elco-holding.com.cn>

关于本手册

i. 本手册适用范围：

适用于 ELCO 公司的 RF30 系列 RFID 产品的安装、调试、使用及故障诊断。
通过手册中的信息，您可以将 RF30 RFID 产品通过 PROFINET 总线通讯方式连接到 PLC 运行，实现载码体数据的读写，从而为您的自动化系统提供可靠的射频识别解决方案。

ii. 所需基本知识：

本手册假定您具有电气及自动化工程领域的基础知识。
本手册需要您了解相关无线电射频的基本知识，并遵守当地有关法律法规。
本手册基于发行时的有效数据描述各组件，新组件及参数调整会在新版手册中更新。

iii. 指南：

本手册介绍了 RF30 系列 RFID PN 接口产品的硬件及使用。

主要涵盖范围包括：

- ELCO RFID 系统简介
- 技术参数
- 安装与接线
- 组态调试
- 诊断信息
- 订货数据

iv. 技术支持：

本手册尽可能全面的描述 RF30 系列 RFID 的产品特性及使用方法，如有疑问或关于此产品的其它问题，请联系当地 ELCO 公司办事处，或拨打服务热线：

400-608-4005

您还可以通过 ELCO 公司网站了解更多自动化产品

<http://www.elco-holding.com.cn/>

目 录

第一章	ELCO RFID系统简介	5
1.1.	概述.....	5
1.2.	宜科RF30 系列RFID特点.....	5
1.3.	系统构成.....	5
第二章	技术参数	6
2.1.	硬件参数.....	6
2.1.1.	RFID读写头.....	6
2.1.1.1.	Q80U读写头技术数据表.....	6
2.1.1.2.	Q80U外观指示	7
2.1.1.3.	Q80U读写头外形图.....	7
2.1.1.4.	Q80U管脚定义	8
2.1.1.5.	Q150 读写头技术数据表.....	8
2.1.1.6.	Q150 外观指示	9
2.1.1.7.	Q150 读写头外形图.....	9
2.1.1.8.	Q150 读写头管脚定义.....	9
2.1.1.9.	Q240 读写头技术数据表.....	10
2.1.1.10.	Q240 读写头外观指示.....	11
2.1.1.11.	Q240 读写头外形图.....	11
2.1.1.12.	Q240 读写头管脚定义.....	11
2.1.2.	PROFINET网关控制器.....	12
2.1.2.1.	PROFINET网关技术数据表.....	12
2.1.2.2.	PROFINET网关简介	13
2.1.2.3.	PROFINET网关外观介绍.....	14
2.1.2.4.	PROFINET网关接口管脚定义.....	14
第三章	安装与调试	16
3.1.	准备开始.....	16
3.1.1.	安装位置.....	16
3.1.2.	读写头安装注意事项.....	16
3.1.3.	接线指导.....	18
3.2.	在西门子STEP7 环境下组态调试.....	21
3.2.1.	硬件组态.....	21
3.2.2.	软件编程.....	22
3.3.	在西门子TIA博途环境下的组态调试.....	30
3.3.1.	硬件组态 (S7-300 系列PLC)	30
3.3.2.	软件调试 (S7-300 系列PLC)	31
3.3.3.	硬件组态 (S7-1200/1500 系列PLC)	36
3.3.4.	软件调试 (S7-1200/1500 系列PLC)	37
3.4.	西门子PLC环境下PROFINET组态调试注意事项.....	41
第四章	故障与诊断	42
第五章	订货信息	43

第一章 ELCO RFID 系统简介

1.1. 概述

ELCO RF30 系列 RFID 产品将读写标签安装在需要识别的物体上作为移动的数据存储器，读写头采用超高频射频技术与读写标签进行双向数据交换，数据采集到接口模块中，采用标准的工业总线协议向主控制器进行传输，从而进行物体的识别与跟踪，是一种工业级的识别系统解决方案。

本手册主要说明宜科 RF30 系列 RFID 产品在西门子 PLC STEP7 或博途 TIA 编程环境下、PROFINET 总线网络中网关组态调试的方法和步骤。

1.2. 宜科 RF30 系列 RFID 特点

- 超高频读写头，载码体读写快速高效；
- 标准总线接口，轻松与现场总线集成；
- 工业级载码体，满足复杂环境使用要求。
- IP67 防护等级，适应工业现场环境；

1.3. 系统构成

- RFID 读写头：Q80、Q150、Q240；
- RFID 网关：PROFINET 网关；
- RFID 读写标签：超高频（UHF）RFID 电子标签。

第二章 技术参数

2.1. 硬件参数

2.1.1. RFID 读写头

RF30 系列读写头通过读写头专用接插件与网关相连，根据网关发来的命令完成相应的操作。同时，我们提供基于西门子 PLC 的 FB 功能块，读写头所有的功能都可直接调用功能块来实现，简化对读写头的开发过程。此读写头采用的超高频频段为 920M-925M，读写标签距离受标签灵敏度和环境影响有很大衰减，使用前进行实地测试非常必要。

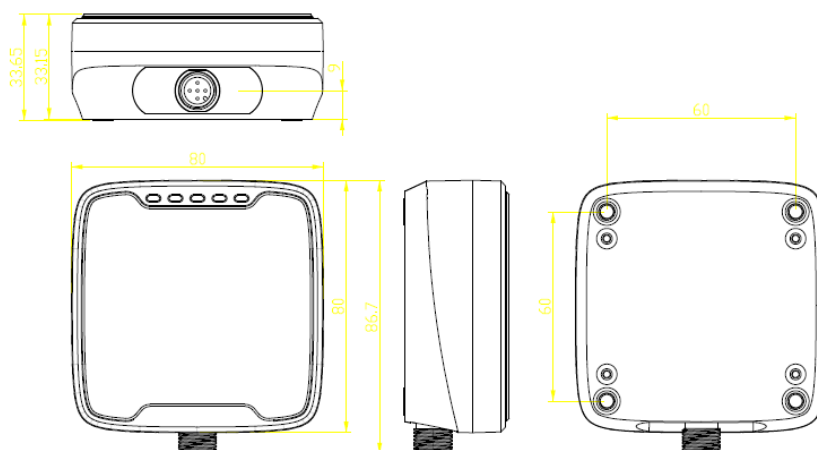
2.1.1.1. Q80U 读写头技术数据表

	RF30-WR-Q80U
额定工作电压	24VDC
最大工作电流	1A
通讯方式	RS485
通讯协议	内部协议，对外通讯协议由网关模块决定
工作频率	920MHz-925MHz
无线协议	ISO 18000-6C
发射功率	10dbm-30dbm（可调节）
天线增益	1dB
驻波比（VSWR）	≤1.5
天线极化	圆极化
最大读取距离	300mm（由标签灵敏度和环境共同决定，实际使用有衰减）
单次读写数据	64 字节
读取数据速度	10ms/word（用户区）
工作温度	-20℃至 70℃
防护等级	IP67
安装方式	4×M5 螺钉背后穿板固定
外形尺寸	80mm×80mm×33.6mm

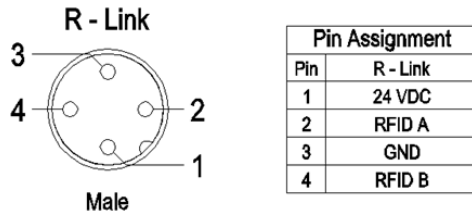
2.1.1.2. Q80U 外观指示



2.1.1.3. Q80U 读写头外形图



2.1.1.4. Q80U 管脚定义



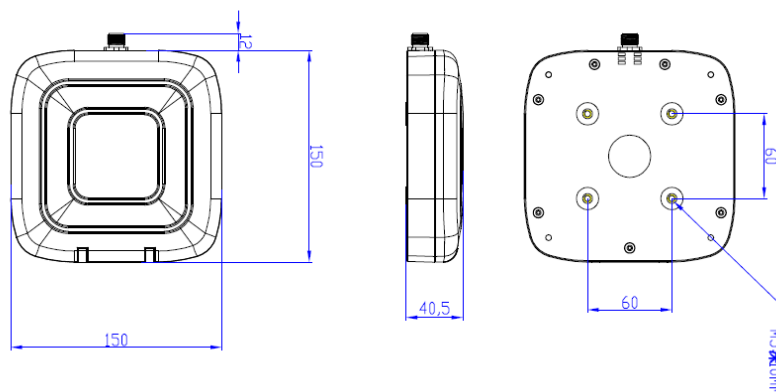
2.1.1.5. Q150 读写头技术数据表

RF30-WR-Q150	
额定工作电压	24VDC
最大工作电流	1A
通讯方式	RS485
通讯协议	内部协议，对外通讯协议由网关模块决定
工作频率	920MHz-925MHz
无线协议	ISO 18000-6C
发射功率	10dbm-30dbm（可调节）
天线增益	4dB
驻波比（VSWR）	≤1.5
天线极化	圆极化
最大读取距离	1800mm（由标签灵敏度和环境共同决定，实际使用有衰减）
单次读写数据	64 字节
读取数据速度	10ms/word（用户区）
工作温度	-20℃至 70℃
防护等级	IP67
安装方式	4×M5 螺钉背后穿板固定
外形尺寸	150mm×150mm×40.5mm

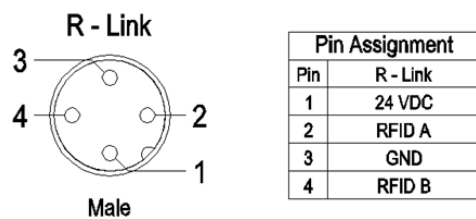
2.1.1.6. Q150 外观指示



2.1.1.7. Q150 读写头外形图



2.1.1.8. Q150 读写头管脚定义



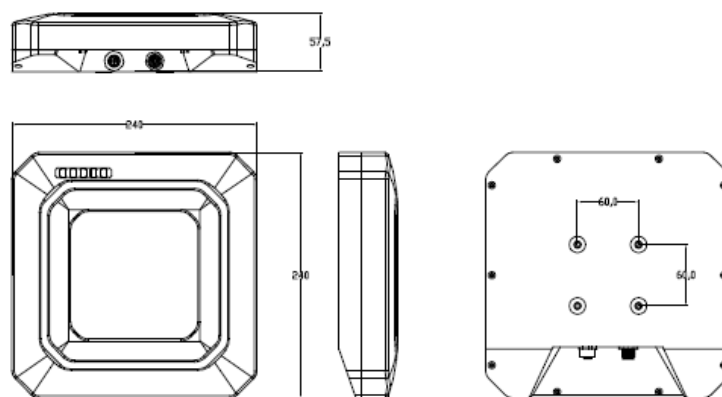
2.1.1.9. Q240 读写头技术数据表

RF30-WR-Q240	
额定工作电压	24VDC
最大工作电流	1.5A
通讯方式	RS485
通讯协议	内部协议，对外通讯协议由网关模块决定
工作频率	920MHz-925MHz
无线协议	EPC global UHF Class 1 Generation 2,ISO 18000-6C
发射功率	10dbm-30dbm（可调节）
天线增益	8dB
半功率波束角	30°
驻波比（VSWR）	≤1.5
天线极化	圆极化
最大读取距离	6000mm（由标签灵敏度和环境共同决定，实际使用有衰减）
单次读写数据	64 字节
读取数据速度	10ms/word（用户区）
工作温度	-20℃至 70℃
湿度	90%，不冷凝
防护等级	IP67
安装方式	4×M5 螺钉背后穿板固定
外形尺寸	240mm×240mm×57.5mm
产品净重	1.5kg
外壳材质	ABS+PC

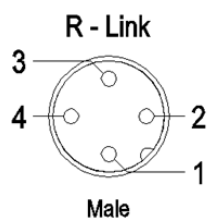
2.1.1.10. Q240 读写头外观指示



2.1.1.11. Q240 读写头外形图



2.1.1.12. Q240 读写头管脚定义



Pin Assignment	
Pin	R - Link
1	24 VDC
2	RFID A
3	GND
4	RFID B

2.1.2. PROFINET 网关控制器



2.1.2.1. PROFINET 网关技术数据表

基本信息	
额定工作电压	24VDC
工作电压范围	17VDC-30VDC
静态工作电流	100mA,
最大工作电流	200mA
电源连接方式	两路针、孔7/8”连接器，防错插设计
总线连接方式	两路孔M12 D-code标准接插件，防错插设计
读写头连接方式	RS485通讯，5针M12 A-code标准插座，防错插设计
连接读写头数量	可配置，最多2个
连接读写头距离	最大30米
每通道最大输出电流	1A，带短路保护和反极性保护
防护等级	IP67
性能参数	
网关协议	PROFINET
可设地址范围	1-64
波特率	最大10Mbps
输入输出字节数	最大为60字节
读写头发射功率	可配置
诊断	模块电源、网关和读写头通讯状态LED指示灯；PROFINET诊断信息输出，电源电压超欠压及读写头状态信息输出
物理参数	
封装材料	环氧树脂
应用温度	-30℃~70℃
外壳应用温度	-40℃~85℃
相对湿度	5-95%无冷凝
重量	200g
尺寸	160mm x 60 mm x 20mm

2.1.2.2. PROFINET 网关简介

RF30 系列 RFID 的 PROFINET 网关控制器是将读写头的内部通讯协议转换为标准 PROFINET 总线协议，并采用标准工业现场总线接口进行扩展连接，配合针对西门子 STEP7 或博途 TIA 编程环境下的标准 FB 功能块，可以方便快捷地将 RFID 读写头集成到 PLC 控制系统中。

❖ 接口配置

网关所有接口均采用工业现场总线标准制式，包括 2 个 7/8" 电源供电接口，2 个 M12 D-CODE PROFINET 母座接口，2 个 M12 A-CODE RFID 读写头接口和 2 个 M12 A-CODE 输入输出自定义 I/O 接口。

❖ 主要功能

✓ 读写头接入

网关最多可以接入 2 个读写头，以型号区分，001 结尾型号为单通道接口配置，002 结尾型号为两通道接口配置。

✓ 电源扩展

网关两个电源接口内部并联，一个作为电源输入以保证网关及下属设备供电，另一个为其他级联设备提供供电以方便现场接线。

✓ 总线拓展

网关设置了两个 PROFINET 接口，可作为交换机连接两台设备，也可通过其中任意一个 PROFINET 接口与外部交换机连接实现星型拓扑结构。

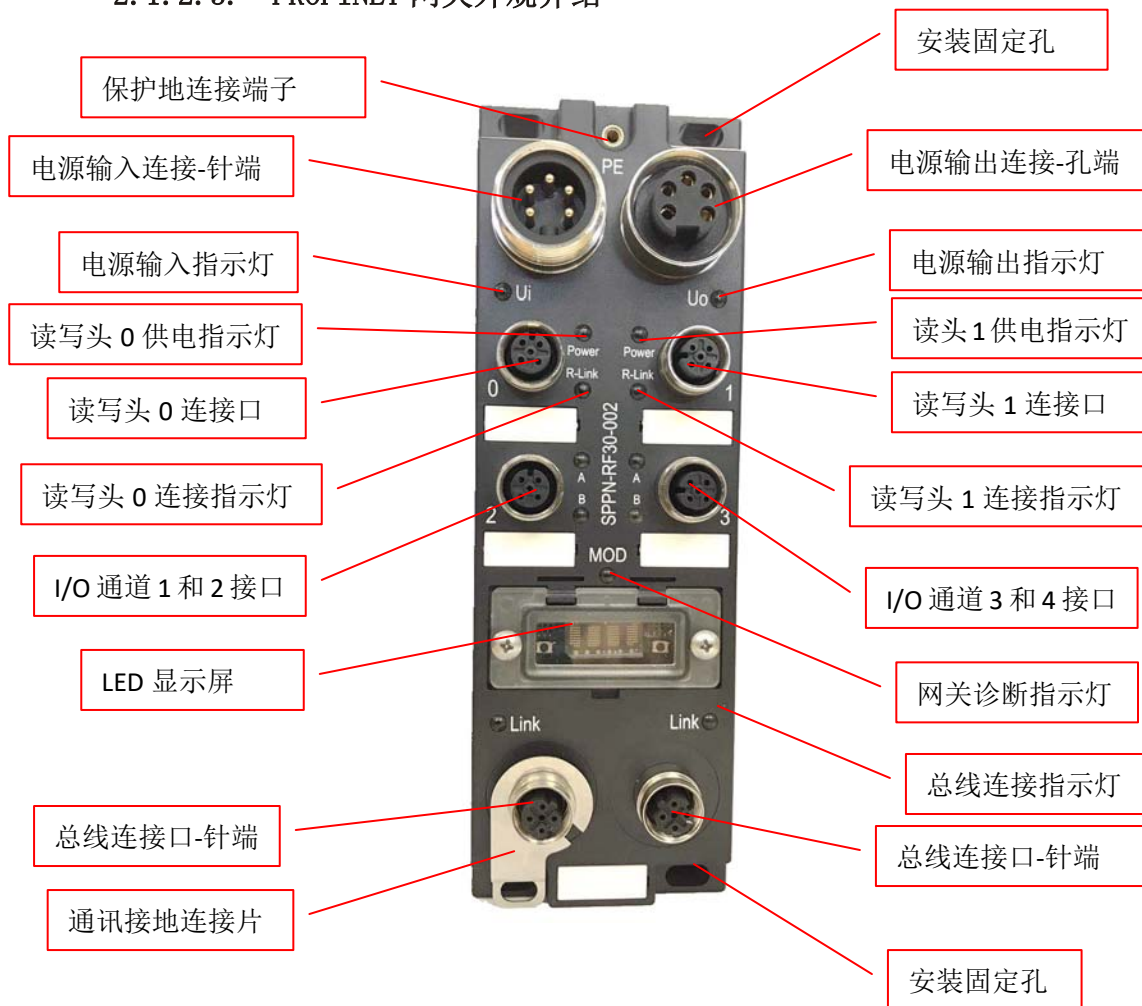
✓ I/O 通道

I/O 接口包括 4 个 I/O 点，可用于现场传感器信号接入或报警信号的引出。

✓ 信息显示

网关设置了一个四位数码管显示屏，可以显示网关名称、连接状态等实用信息，方便调试人员快速诊断。

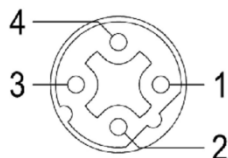
2.1.2.3. PROFINET 网关外观介绍



2.1.2.4. PROFINET 网关接口管脚定义

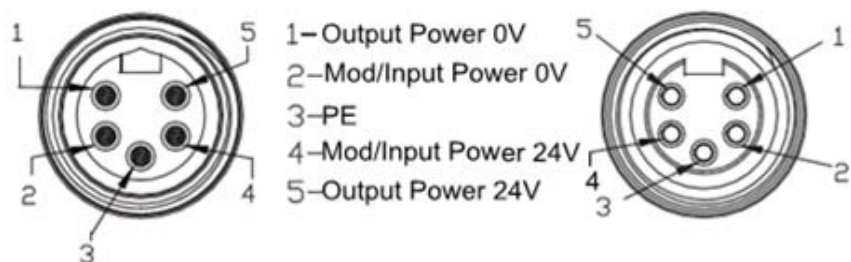
◆ 总线接口:

总线入/出 (Female)

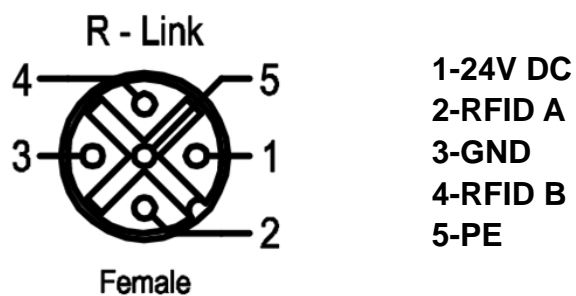


针脚号	功能	电缆颜色
1	发射端 TD+	黄
2	接收端 RD+	白
3	发射端 TD-	橙
4	接收端 RD-	蓝

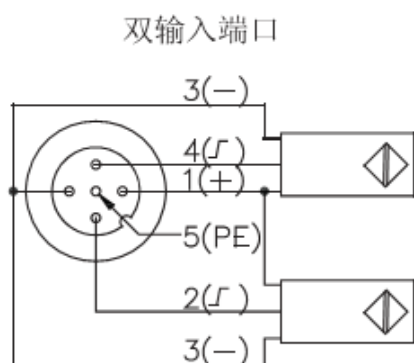
◆ 电源接口：



◆ 读写头接口：



◆ I/O 接口：



第三章 安装与调试

3.1. 准备开始

- ◇ **开始安装和调试前，请先认真阅读以下内容，确保人身安全及必要的防护。**
- ◇ **强烈建议具有一定电气自动化工作经验的相关人员进行此项工作！**
- ◇ **请遵守当地相关无线射频设备管理的相关法律法规。**

3.1.1. 安装位置

由于 RF30 系列读写头均采用了 IP67 防护等级设计，具有优秀的抗振动、抗干扰、防水、防粉尘性能，可根据现场布置就近安装于设备旁。

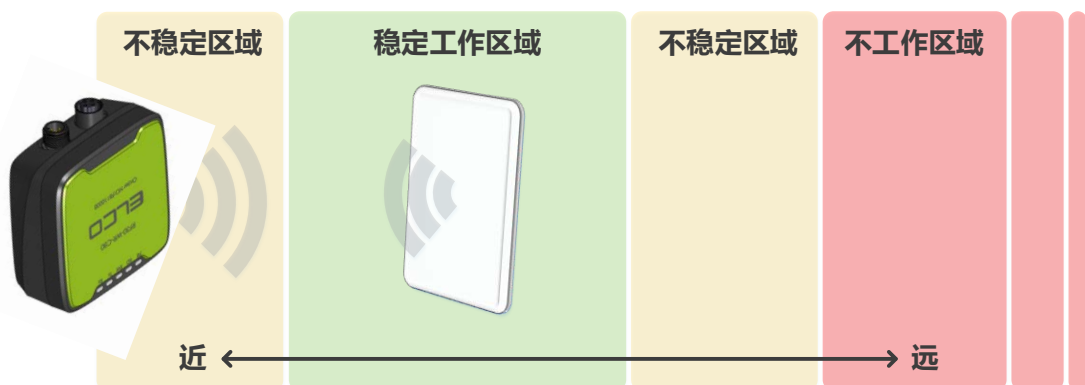
读写头背部设计有 4 个 M5 螺孔，可使用 4 颗 M5 螺栓通过安装支架（需另购）固定在可靠的支撑物上。

安装尺寸可参考第 2.2 章节外形尺寸图。

3.1.2. 读写头安装注意事项

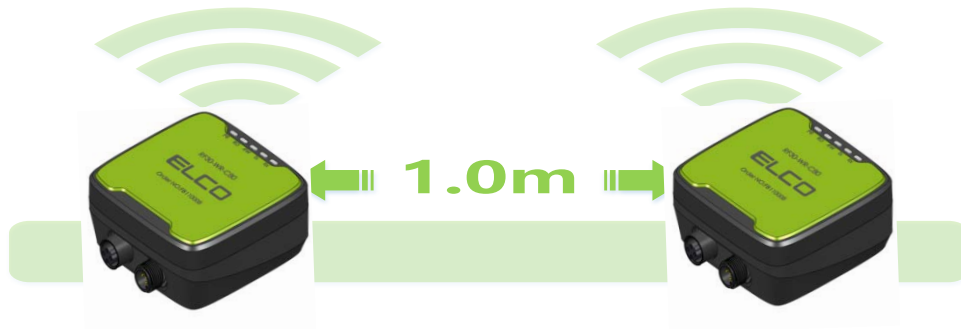
3.1.2.1. 读写头稳定工作区域

超高频读写器对电子标签的激活与操作都是以读头所发出的电磁场为媒介的。由于电磁场存在衰减，距离越远，电磁波信号越弱。当标签距离读头过近，电磁场分布不均匀，将导致标签工作不稳定。标签离读头距离过远，将导致电子标签不能接受到足够其工作的能量。标签也不能够稳定地工作。因此相同型号的标签，在读写器特定功率下，每个读头都有其能稳定工作的区间范围。



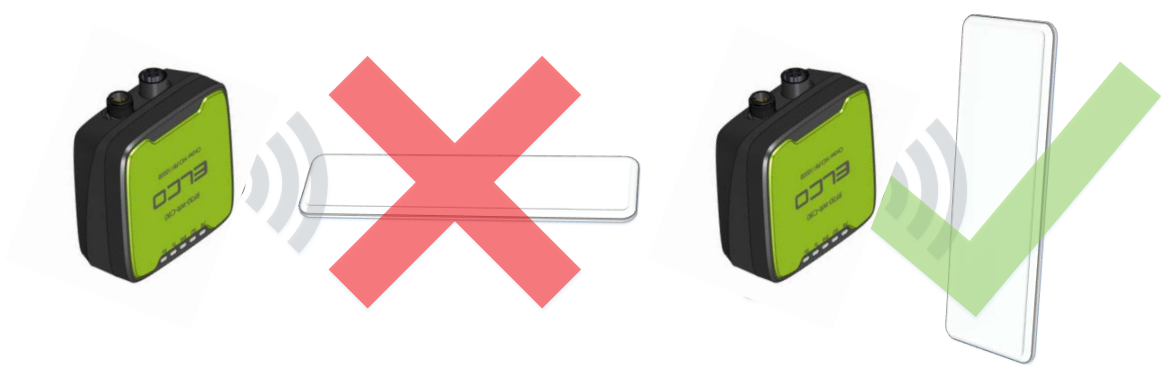
3.1.2.2. 读写头布置

当多读写器协同工作时，读头与读头之间应保持一定的距离，以防止读头信号之间的相互干扰。具体摆放距离根据不同的读头而定。



3.1.2.3. 标签朝向

由于超高频标签的工作原理，为了使得标签能够在读头提供的电磁场中得到足够的能量与稳定的信号，标签需要以特定的朝向通过读头。具体朝向根据不同标签而定（请参考相应标签的使用手册）。



3.1.2.4. 读写头射频性能说明

■ 超高频 UHF 基本原理

RF30 系列读写头采用超高频 920MHz 电磁波传递能量和数据，读写器产生电磁场，标签从该场中获取能量并利用电磁反向散射技术发送和存储数据。超高频电磁场是基于电动力学的复杂的场，其特点类似于我们的移动电话的电磁特性，在空间中传播因受到反射等因素干扰是不均匀的，因此在应用中提前进行实地测试是非常必要的。

■ 读写头读写标签距离的说明

超高频读写头读写标签的距离与读写头发射功率、标签灵敏度和周边环境有

密切关系，在手册读写头参数中标注了实验室较大功率下采用常用的标签能正常读取标签的最大测定距离，一般在实际应用中距离都会衰减 20%-30%，建议安装使用前在实际工况下进行模拟测试。

另外写标签数据需要更多的能量，因此读写头写标签操作的距离理论上要比读标签近 50%左右。同样字节长度数据写标签需要的时间要比读标签需要的时间长 1 倍左右，对需要写入标签数据的工位尤其需要注意！

■ 影响读写头工作的因素

超高频电磁波在空间中传播影响最大的两个因素是金属和水。金属会发射和屏蔽电磁波；而水会吸收电磁波的能量，这两个因素都会造成电磁波能量损耗，实际表现就是读写头读写距离明显变短，甚至无法成功读写标签。

因此为保证读写头稳定工作，请尽量避免读写头与标签之间存在金属物体的完全阻挡或部分阻挡，以免造成电磁波被金属物体发射和屏蔽，造成读写失败。

以下安装方式会出现读写头读写环境恶化情况，应该避免：

- ☒ 将读写头完全嵌入金属内安装或四周加装高于读写头平面的保护罩；
- ☒ 在读写头前安装金属罩或采用金属罩开孔的方式安装；
- ☒ 在读写头发射面安装金属防护网；
- ☒ 将读写头安装在狭小的四周密布金属的封闭环境中；
- ☒ 将读写头或标签安装在表面长期附着一层水雾的环境；
- ☒ 将非嵌入式标签嵌入金属安装。

3.1.3. 接线指导

请根据基本的电气规范进行连接操作，为了人身及设备安全，我们建议在在进行接线操作时断开供电电源。

3.1.2.5. 保护性接地（PE）

- 每个网关模块的上部均配有一个接地螺钉“PE”；
- 将模块连接到保护性接地可以将干扰电流释放到地下，并确保模块的安全性和 EMC 兼容性；
- 务必确保与保护性接地的低阻抗连接。

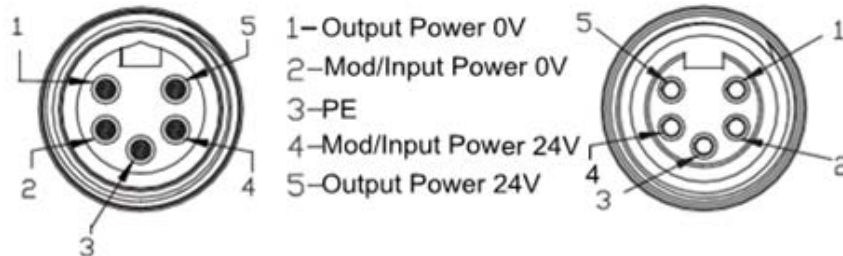
3.1.2.6. 供电电源连接

RF30 系列 RFID 系统采用标准 24VDC 供电，输入电压范围 10-30VDC，由 RFID 网关使用标准 7/8” 电源接插件接入系统。

读写头电源由网关通过连接电缆供电，无需单独供电。

载码体是无源元件，无需供电。

网关电源接入可采用预铸电缆，也可采用活接头，相关附件型号参见手册选型指南。电源端口针脚定义见下图：



管脚号	功能	电压
1	输出电源负，读写头供电用	0V
2	模块与输入型号电源负	0V
3	保护地 PE	-
4	模块与输入型号电源正	24V
5	输出电源正，读写头供电用	24V

注意：

网关采用通讯和负载独立供电模式，为保证读写头和网关均能正常工作，请务必按上图接线方式接入两路 24VDC 供电！

3.1.2.7. 总线连接

支持 PROFINET 协议的 RF30 网关模块通过标准的屏蔽双绞线 PROFINET 电缆传输信号，使用 D-Code 型 M12 接插件形式连接。

总线接口管脚定义见下图：



针脚号	功能	电缆颜色
1	发射端 TD+	黄
2	接收端 RD+	白
3	发射端 TD-	橙
4	接收端 RD-	蓝

3.1.2.8. 读写头连接

网关模块通过 5 针 M12 A-code 标准插座为读写头提供供电电源及网关与读写头通讯的 RS485 接口。

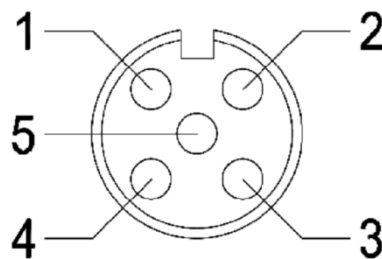
读写头采用专用接插件与网关连接，型号参见附录订货信息。

网关模块的第 0 号和第 1 号端口为读写头接口，请将读写头用读写头专用电缆连接到相应的通道，确保可靠连接

3.1.2.9. I/O 连接

网关模块的第 2 号和第 3 号接口为 I/O 接口，采用 5 针 M12 A-code 标准插座，这两路插座为具有 4 点可配置功能的 I/O 口，可做为信号输入接口或输出控制接口。

I/O 端口管脚定义见下图：



管脚号	接口功能	备注
1	信号供电电源 24V+	
2	信号输入/输出 B	第 2 路信号
3	信号供电电源 0V	
4	信号输入/输出 A	第 1 路信号
5	屏蔽 PE	

提示：

在网关模块侧面已经丝印上各端口接线示意图，方便现场施工时参考。

3.2. 在西门子 STEP7 环境下组态调试

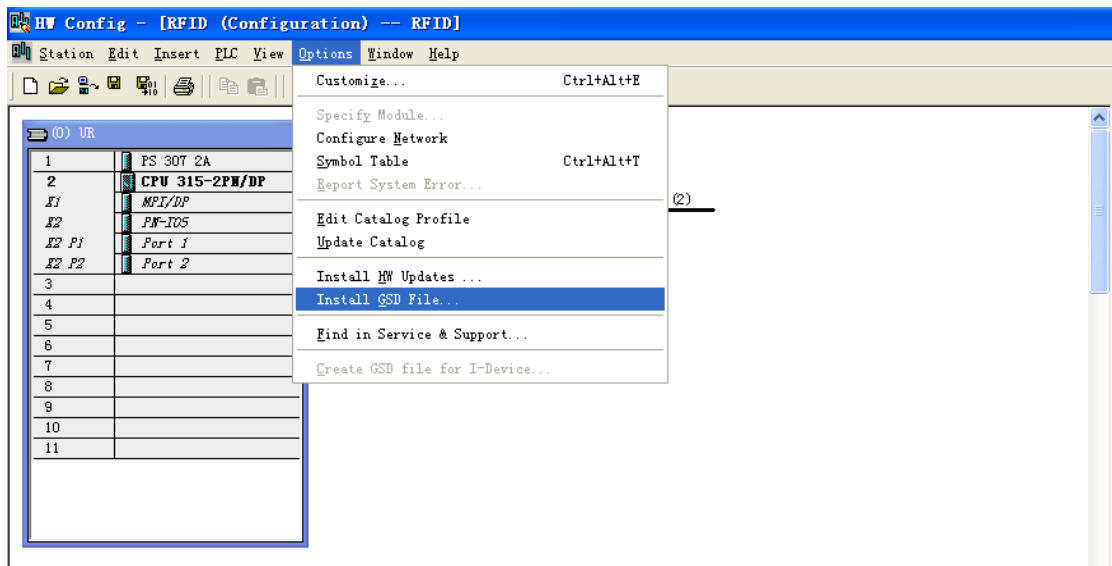
3.2.1. 硬件组态

使用 GSDML 文件组态 RF30 系列 RFID 设备，GSDML 文件用于将 RF30 作为标准从站集成到您的系统中。您可以访问 ELCO 公司网站获得最新的 GSDML 文件或拨打客户服务热线联系技术人员。

将 GSDML 文件集成到系统中取决于您所使用的组态软件，通常 PROFINET 系统所使用的西门子 Step7 编程软件按照以下步骤集成 GSDML 文件：

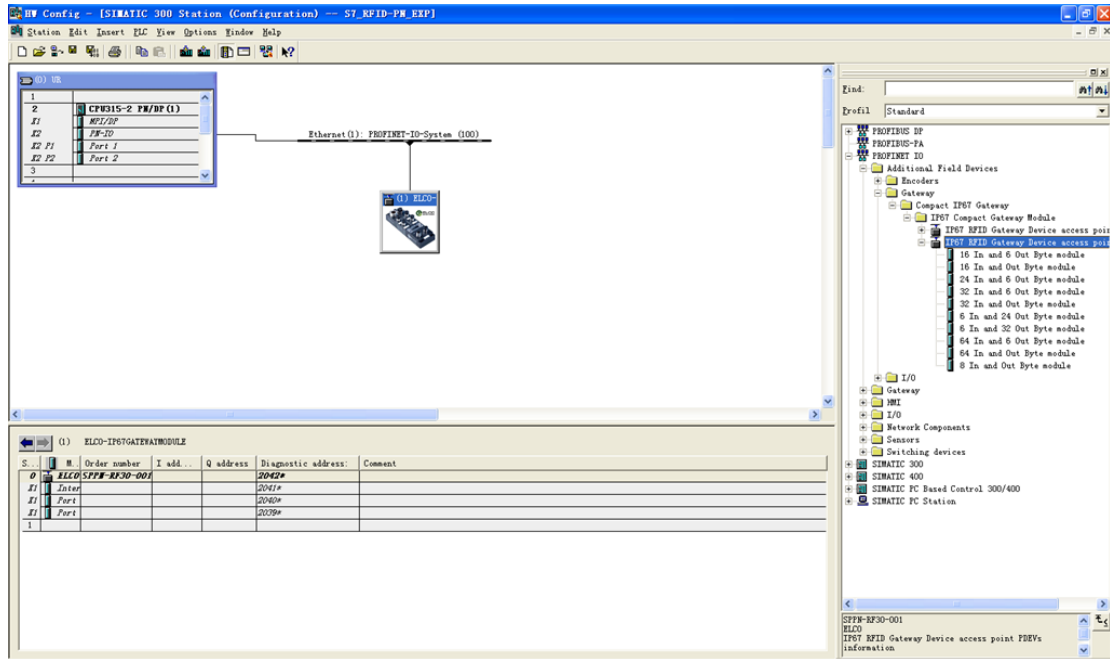
3.2.1.1. 安装 GSDML 文件：

运行 Step7，然后在 HW Config 中选择“选项>安装新 GSD 文件”（Options>Install New GSD File）。

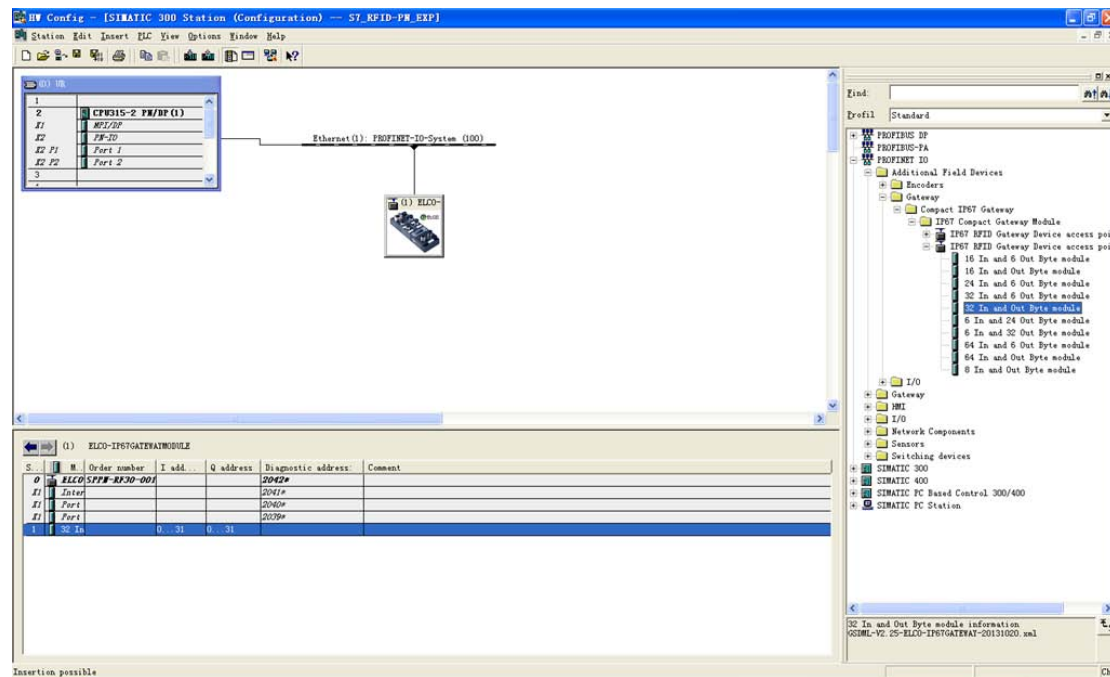


3.2.1.2. 添加 RFID PROFINET 从站：

从设备列表中选择“ELCO IP67 Compact RFID Module”组态到 PROFINET 网络中，如下图。



3.2.1.3. 分配数据/地址:



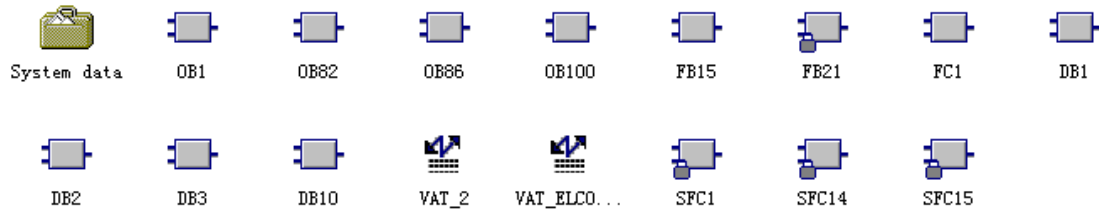
硬件组态完成。

3.2.2. 软件编程

3.2.2.1. 功能块和函数

我们提供 RF30 系列 RFID 产品用到的基于 SIEMENS STEP7 的标准功能块和函数，您可在我们的网站相关区域下载或联系技术部。

用到的功能块和函数见下图：



用到的功能块和函数功能如下：

OB82：模块出现诊断报警时被调用，初始化 FB1，CPU 不会转到 STOP 模式

OB86：PN 总线上的主站或从站出现错误时被调用，初始化 FB14,CPU 不会转到 STOP 模式

OB100：CPU 每次启动时被调用，初始化 FB15

FB15：PN RFID 功能块

DB1：FB15 的背景数据块

DB2：读写头 0 和读写头 1 操作及状态显示 DB 块

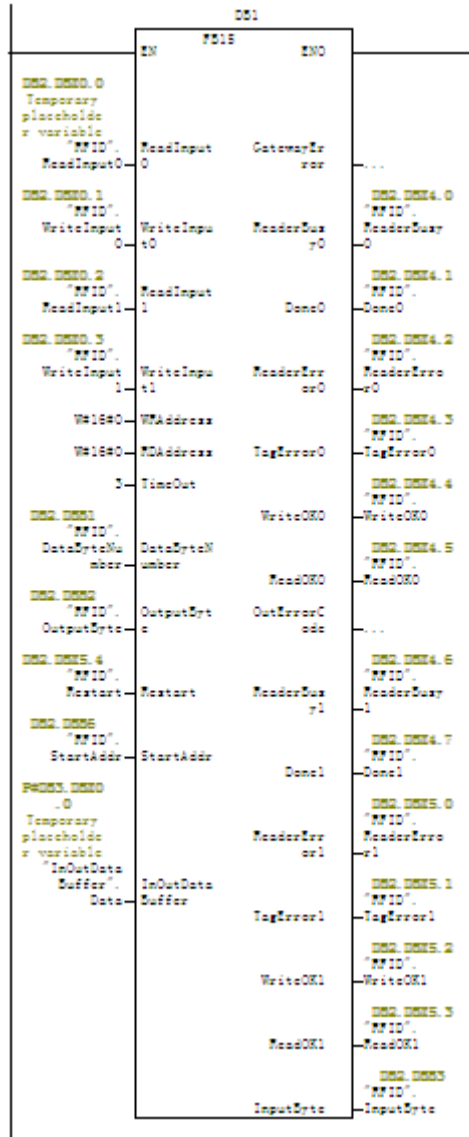
DB3：读写头 0 和读写头 1 读写数据缓冲区 DB 块

FC1：调用 FB15 功能块函数

VAT_ELCO_RFID：测试及监控用变量表

3.2.2.2. 功能块的使用

- 下图为模板程序中 FB15 块的调用



■ FB14 输入脚定义:

ReadInput0: 读写头 0 触发读指令

WriteInput0: 读写头 0 触发写指令

ReadInput1: 读写头 1 触发读指令

WriteInput1: 读写头 1 触发写指令

WRAddress: 组态时的输出映射地址

RDAddress: 组态时的输入映射地址

DataByteNumber: 用户数据长度, 范围十进制 2~24, 且不能为单数

Timeout: 读写时间超时次数设定 (应大于 0)

OutputByte: IO 端口操作输出字节区域

InputByte: IO 端口操作输入字节区域

Restart: FB15 块初始化

StartAddr: 设定读取或写入字节起始位

InOutDataBuffer: 输入输出数据缓冲区

■ **FB15 输出脚定义:**

GatewayError: 网关报错

ReaderBusy0: 读头 0 忙

Done0: 读头 0 操作完成

ReaderError0: 读头 0 错误

TagError0: 读头 0 未检测到标签或标签损坏

WriteOK0: 读头 0 写成功标志位

ReadOK0: 读头 0 读成功标志位

ReaderBusy1: 读头 1 忙

Done1: 读头 1 操作完成

ReaderError1: 读头 1 错误

TagError1: 读头 1 未检测到标签或标签损坏

WriteOK1: 读头 1 写成功标志位

ReadOK1: 读头 1 读成功标志位

OutErrorCode: FB15 块错误输出

错误 2: 非法指令

错误 3: TimeOut 输入管脚设定为 0 时

错误 4: DataByteNumber 输入管脚设定为 0 时

➤需要在 **OB82, OB86, OB100** 组织块内分别添加如下程序:

OB82 : "I/O Point Fault"

Comment:

Network 1: Title:

Comment:

```
SET
S   "Restart"           M1.1
```

OB100 : "Complete Restart"

Comment:

Network 1: Title:

Comment:

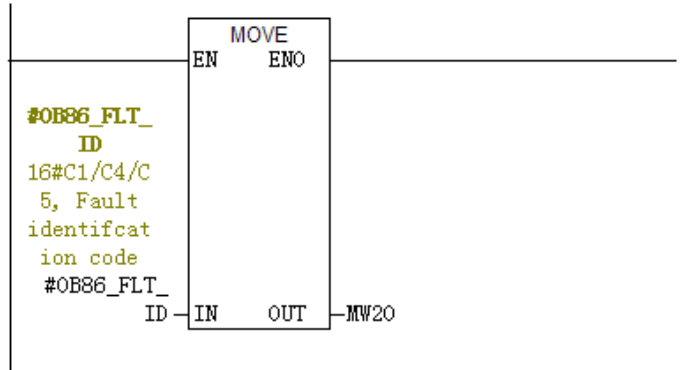
```
SET
S   "reset"             M3.0
```

OB86 : "Loss Of Rack Fault"

Comment:

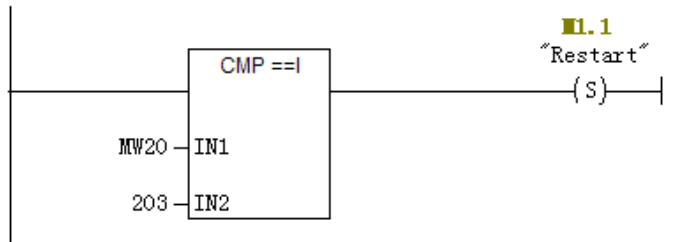
Network 1: Title:

获取故障码



Network 2: Title:

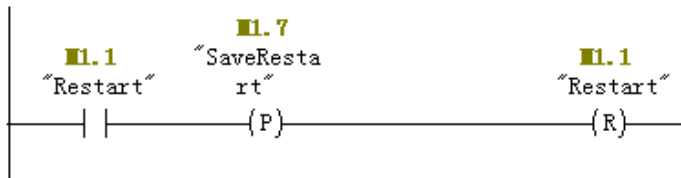
故障复位



➤ 在 F14 块后面添加如下程序:

Network 2: Title:

复位Restart管脚



3.2.2.3. 使用变量表调试

打开 VAT_ELCO_RFID 变量表，如下图所示：

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1					
2		//用户数据数量设定：输入范围16进制02-18 10进制 2-24 且不能为单数			
3	DB2.DBW 2	"RFID".DataByteNumber	DEC	2	2
4		//RFID块重新初始化			
5	DB2.DBX 7.4	"RFID".Restart	BOOL	false	
6		//IO操作			
7	DB2.DBB 4	"RFID".OutputByte	BIN	2#0000_0000	2#0000_0000
8	DB2.DBB 5	"RFID".InputByte	HEX	B#16#00	
9	DB2.DBB 8	"RFID".StartAddr	HEX	B#16#00	B#16#00
10	DB2.DBW 10	"RFID".BankNum	DEC	3	3
11		//DB2.BankNum			
12		//读头操作及状态显示			
13	DB2.DBX 0.1	"RFID".WriteInput0	BOOL	false	false
14	DB2.DBX 0.0	"RFID".ReadInput0	BOOL	true	
15	DB2.DBX 6.0	"RFID".ReaderBusy0	BOOL	false	
16	DB2.DBX 6.1	"RFID".Done0	BOOL	true	
17	DB2.DBX 6.2	"RFID".ReaderError0	BOOL	false	
18	DB2.DBX 6.3	"RFID".TagError0	BOOL	false	
19	DB2.DBX 6.4	"RFID".WriteOK0	BOOL	false	
20	DB2.DBX 6.5	"RFID".ReadOK0	BOOL	true	
21		//读头1操作状态显示			
22	DB2.DBX 0.3	"RFID".WriteInput1	BOOL	false	
23	DB2.DBX 0.2	"RFID".ReadInput1	BOOL	false	
24	DB2.DBX 6.6	"RFID".ReaderBusy1	BOOL	false	
25	DB2.DBX 6.7	"RFID".Done1	BOOL	false	
26	DB2.DBX 7.0	"RFID".ReaderError1	BOOL	false	
27	DB2.DBX 7.1	"RFID".TagError1	BOOL	false	
28	DB2.DBX 7.2	"RFID".WriteOK1	BOOL	false	
29	DB2.DBX 7.3	"RFID".ReadOK1	BOOL	false	

说明：

❖ 读写字节长度“data byte number”应该为 2-24 之间的偶数，不能是 0 或者奇数，否则会读取数据失败；

❖ 调试运行中若出现数据拥堵等情况造成功能块暂时无响应，可通过置位“Restart”来重新启动功能块；

❖ 起始地址位设置“StartAddr”用于操作载码体数据的起始位，以两个字节为单位，即只能是偶数，默认为值为 0，即从 0 字节开始，配合字节数据长度即可对载码体中相应的字节进行节选读取或写入。

❖ “BankNum”可设定对载码体 4 个不同分区的数据进行操作，各个分区数据长度依载码体类型不同而不同，各分区功能如下：

0 区：Reserved 区：存储 Kill Password（灭活口令）和 Access Password（访问口令）。

1 区：EPC 区：存储 EPC 号码等，用于全球物流代码。

2 区：TID 区：存储标签识别号码，每个 TID 号码应该是唯一的。

3 区：User 区：存储用户定义的数据。

❖ 写命令“WriteInput”和读命令“ReadInput”为上升沿触发，操作完成后会自动显示相应状态位结果，“done”即表示一个读或写周期完成，无论读写成功与否均会有完成标志。如下图：读写头 0 读完成，读取成功。

地址	名称	数据类型	值
12	//读头操作及状态显示		
13	DB2.DBX 0.1 "RFID".WriteInput0	BOOL	false
14	DB2.DBX 0.0 "RFID".ReadInput0	BOOL	true
15	DB2.DBX 6.0 "RFID".ReaderBusy0	BOOL	false
16	DB2.DBX 6.1 "RFID".Done0	BOOL	true
17	DB2.DBX 6.2 "RFID".ReaderError0	BOOL	false
18	DB2.DBX 6.3 "RFID".TagError0	BOOL	false
19	DB2.DBX 6.4 "RFID".WriteOK0	BOOL	false
20	DB2.DBX 6.5 "RFID".ReadOK0	BOOL	true

读写头 1 和读写头 0 操作完全相同，不再赘述。

❖ 写数据缓冲区 Data_Buffer:在执行写操作前，需要将欲写入的数据按字节为单位置入相应读写头的写数据缓冲区。以 16 进制数据为例，每个存储字节写入的数据值为 0-FF。一次读写的数据长度由读写字节长度“data byte number”设定，最大不超过 24 个字节。

❖ 读数据缓冲区 Data_Buffer:在执行读操作且读成功之后，读写头读取到的数据将储存在相应的读数据缓冲区。

读写缓冲区操作可参考下图。

地址	名称	数据类型	值
//读头0写数据缓冲区			
DB3.DBB 0	"InOutDataBuffer".Data[1]	HEX	B#16#01
DB3.DBB 1	"InOutDataBuffer".Data[2]	HEX	B#16#02
DB3.DBB 2	"InOutDataBuffer".Data[3]	HEX	B#16#03
DB3.DBB 3	"InOutDataBuffer".Data[4]	HEX	B#16#04
//读头1写数据缓冲区			
DB3.DBB 32	"InOutDataBuffer".Data[33]	HEX	B#16#05
DB3.DBB 33	"InOutDataBuffer".Data[34]	HEX	B#16#06
DB3.DBB 34	"InOutDataBuffer".Data[35]	HEX	B#16#07
DB3.DBB 35	"InOutDataBuffer".Data[36]	HEX	B#16#08
//读头0读数据缓冲区			
DB3.DBB 64	"InOutDataBuffer".Data[65]	HEX	B#16#E2
DB3.DBB 65	"InOutDataBuffer".Data[66]	HEX	B#16#00
DB3.DBB 66	"InOutDataBuffer".Data[67]	HEX	B#16#34
DB3.DBB 67	"InOutDataBuffer".Data[68]	HEX	B#16#12
//读头1读数据缓冲区			
DB3.DBB 96	"InOutDataBuffer".Data[97]	HEX	B#16#E2
DB3.DBB 97	"InOutDataBuffer".Data[98]	HEX	B#16#00
DB3.DBB 98	"InOutDataBuffer".Data[99]	HEX	B#16#34
DB3.DBB 99	"InOutDataBuffer".Data[100]	HEX	B#16#12

3.3. 在西门子 TIA 博途环境下的组态调试

我们提供在 TIA 编程环境下的专用功能块供您调用，所使用的软件版本为 V13。

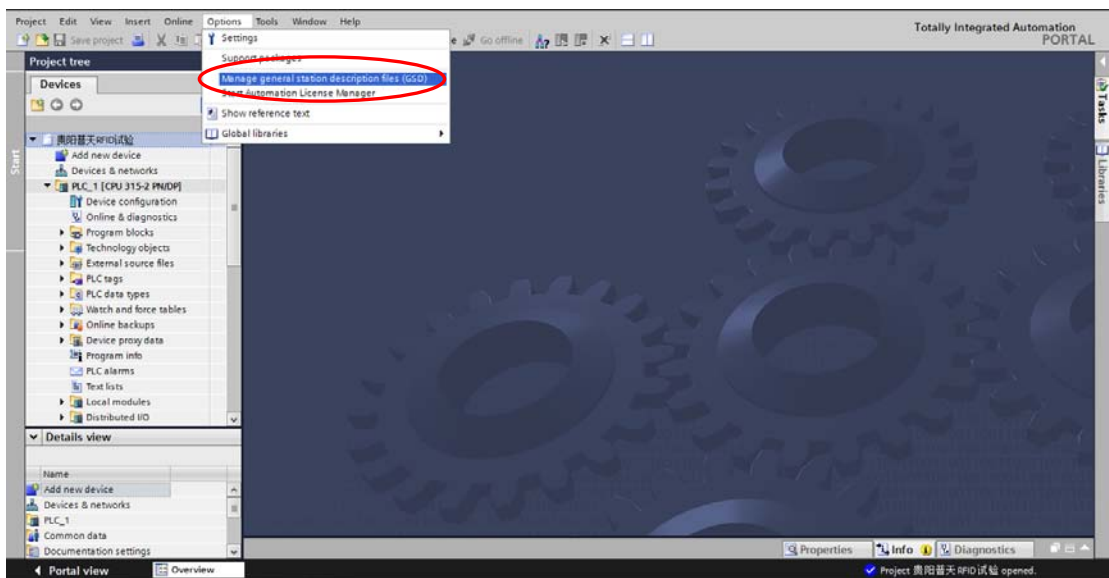
3.3.1. 硬件组态（S7-300 系列 PLC）

使用 GSDML 文件组态 RF30 系列 RFID 设备，GSDML 文件用于将 RF30 作为标准从站集成到您的系统中。您可以访问 ELCO 公司网站获得最新的 GSDML 文件或拨打客户服务热线联系技术人员。

将 GSDML 文件集成到系统中取决于您所使用的组态软件，通常 PROFINET 系统所使用的西门子 TIA 编程软件按照以下步骤集成 GSDML 文件：

3.3.1.1. 安装 GSDML 文件：

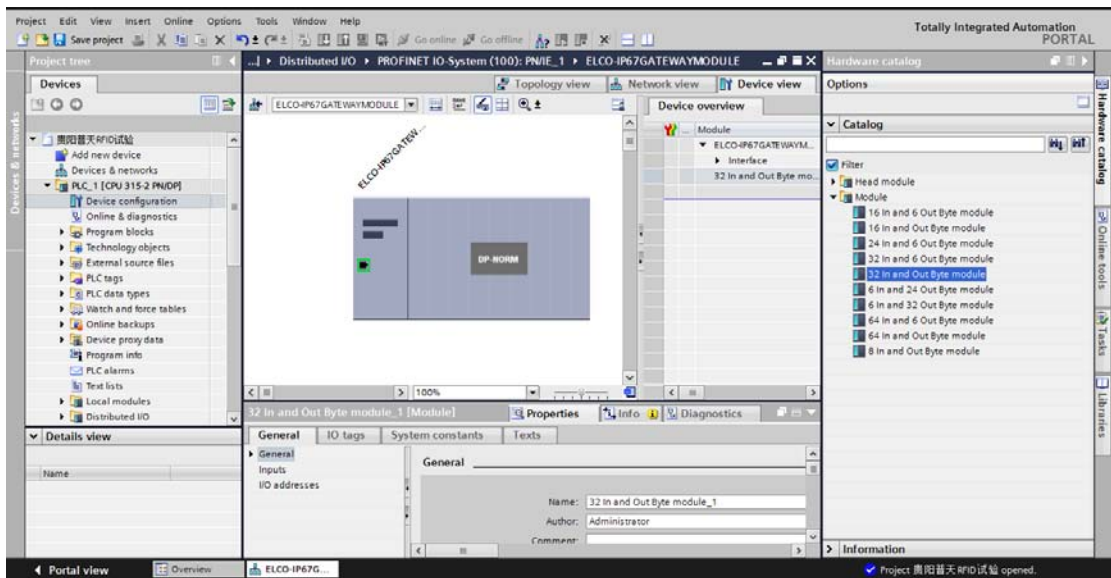
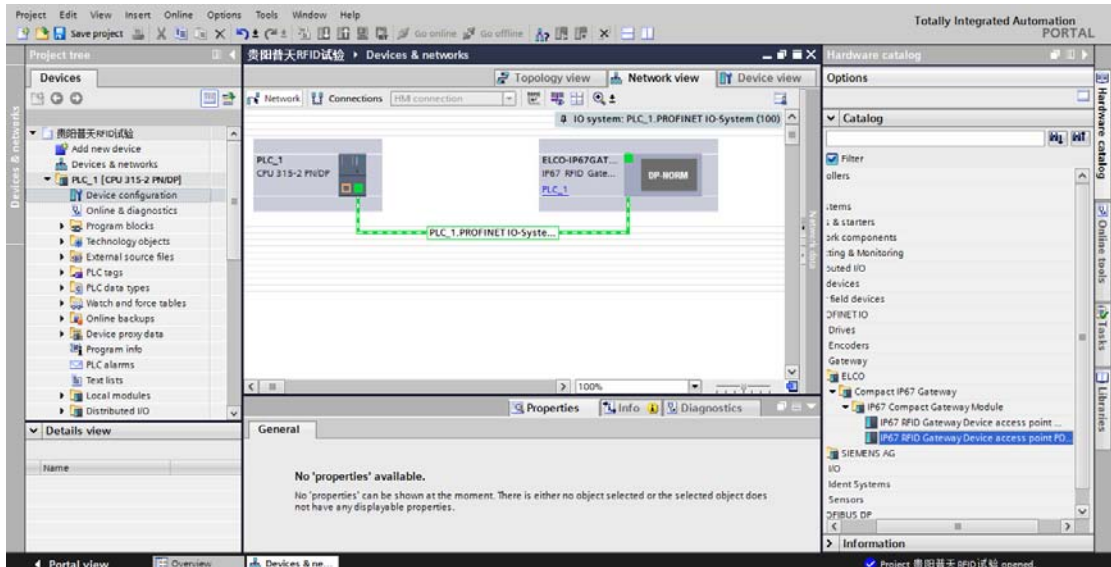
运行 TIA，然后在“选项”菜单下选择“安装设备描述文件（GSD）”。



3.3.1.2. 添加 PROFINET 从站设备：

在硬件目录中选择“其它现场设备>PROFINET IO>ELCO>IP67 COMPACT67 GATEWAY Device access point PDEVs”，与主 PLC 构建 PROFINET 连接。

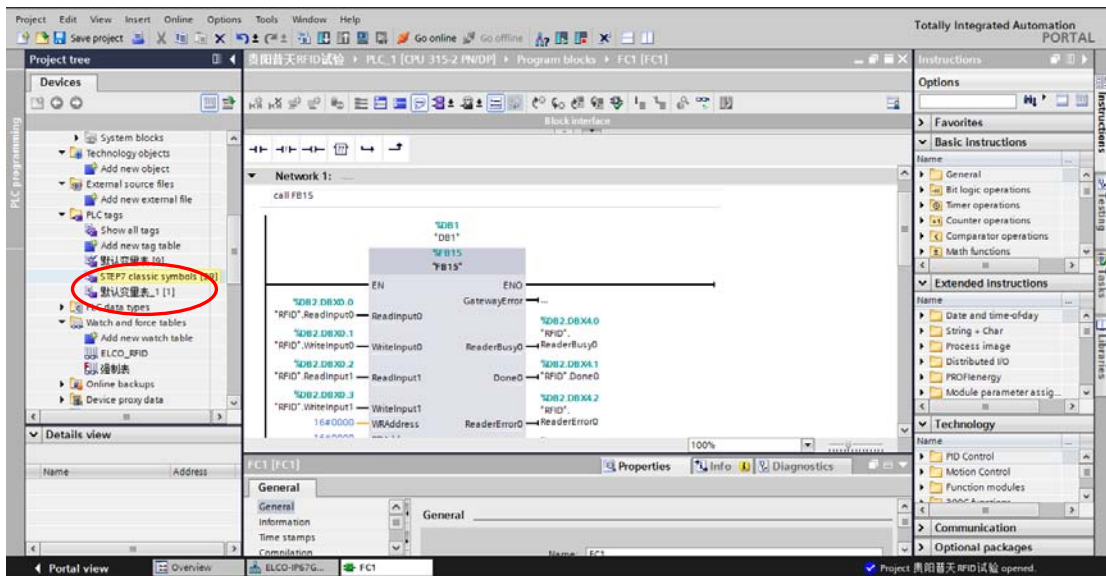
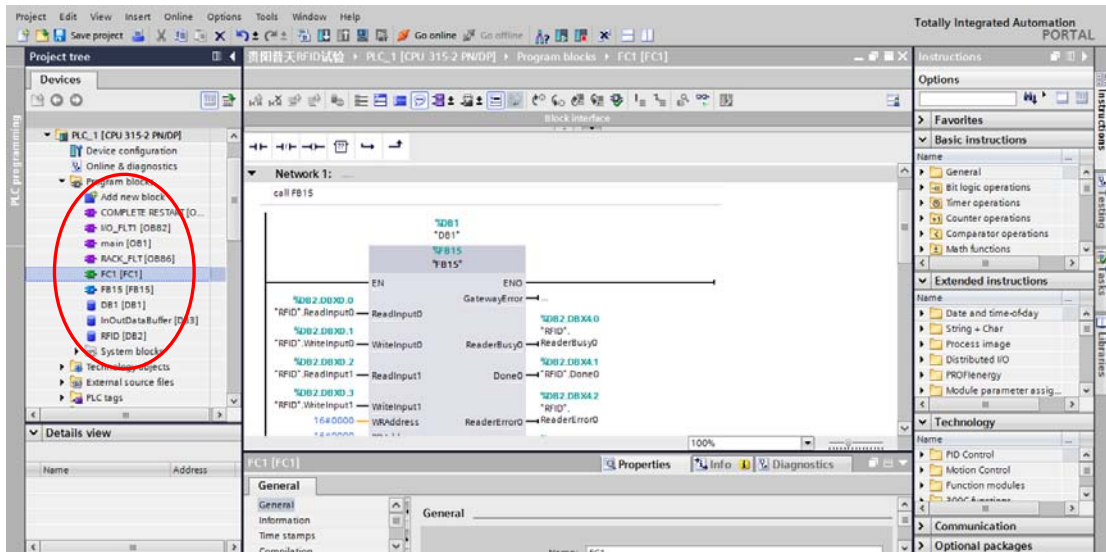
同时添加 I/O 设备，选择“32 in and out Byte Module_1”。



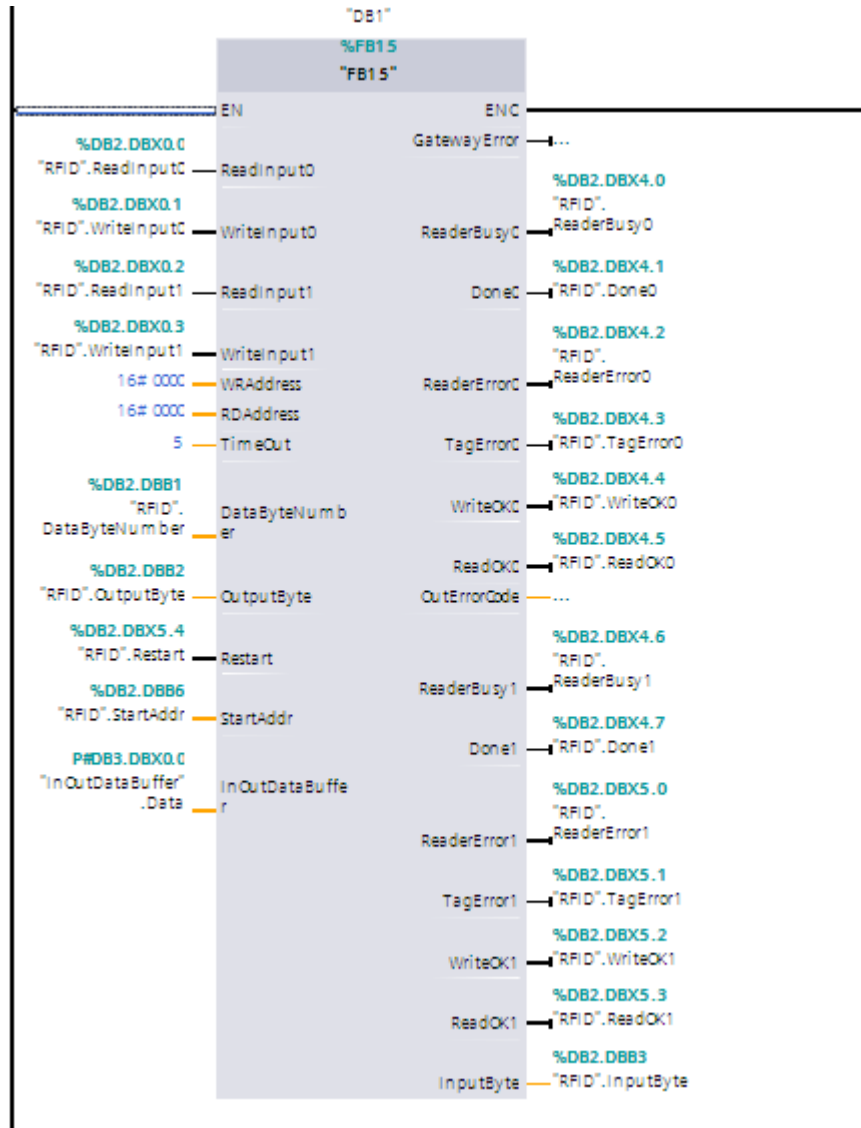
3.3.2. 软件调试 (S7-300 系列 PLC)

3.3.2.1. 功能块

将例程中的功能块复制到“程序块”中，PLC Tag 中的“STEP7 classic symbols”一定要复制到新的工程中，否则会编译出错。



FB15 各引脚功能说明如下：



ReadInput0: 读写头 0 触发读指令

WriteInput0: 读写头 0 触发写指令

ReadInput1: 读写头 1 触发读指令

WriteInput1: 读写头 1 触发写指令

WRAddress: 组态时的输出映射地址

RDAddress: 组态时的输入映射地址

DataByteNumber: 用户数据长度，范围十进制 2~24，且不能为单数

Timeout: 读写时间超时次数设定（应大于 0）

OutputByte: IO 端口操作输出字节区域

InputByte: IO 端口操作输入字节区域

Restart: FB15 块初始化

StartAddr: 设定读取或写入字节起始位

InOutDataBuffer: 输入输出数据缓冲区

■ **FB15 输出脚定义:**

GatewayError: 网关报错

ReaderBusy0: 读头 0 忙

Done0: 读头 0 操作完成

ReaderError0: 读头 0 错误

TagError0: 读头 0 未检测到标签或标签损坏

WriteOK0: 读头 0 写成功标志位

ReadOK0: 读头 0 读成功标志位

ReaderBusy1: 读头 1 忙

Done1: 读头 1 操作完成

ReaderError1: 读头 1 错误

TagError1: 读头 1 未检测到标签或标签损坏

WriteOK1: 读头 1 写成功标志位

ReadOK1: 读头 1 读成功标志位

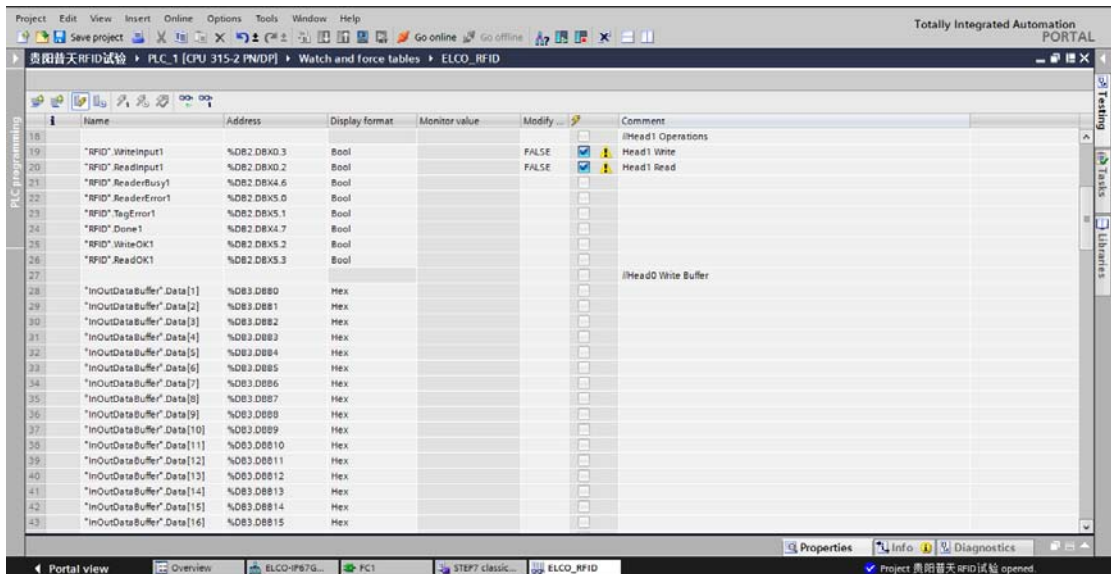
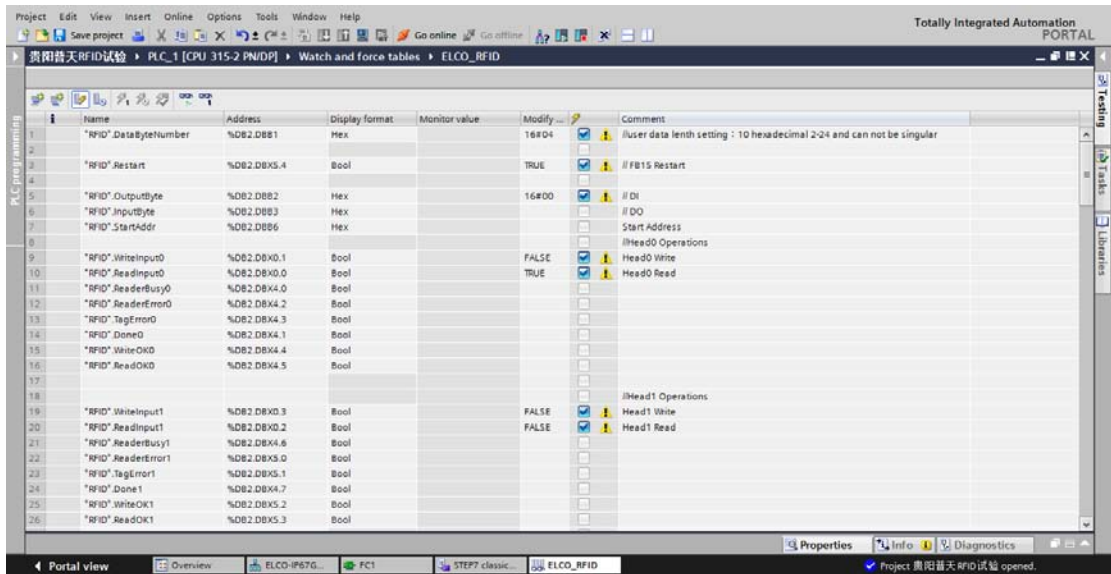
OutErrorCode: FB15 块错误输出

错误 2: 非法指令

错误 3: TimeOut 输入管脚设定为 0 时

错误 4: DataByteNumber 输入管脚设定为 0 时

3.3.2.2. 利用变量表进行调试



按照功能块所述各引脚功能进行读或写操作，将预写的数据写入写数据缓冲区，执行写命令，即可将数据写入对应的载码体中；读操作成功后数据将显示在相应的数据缓冲区。

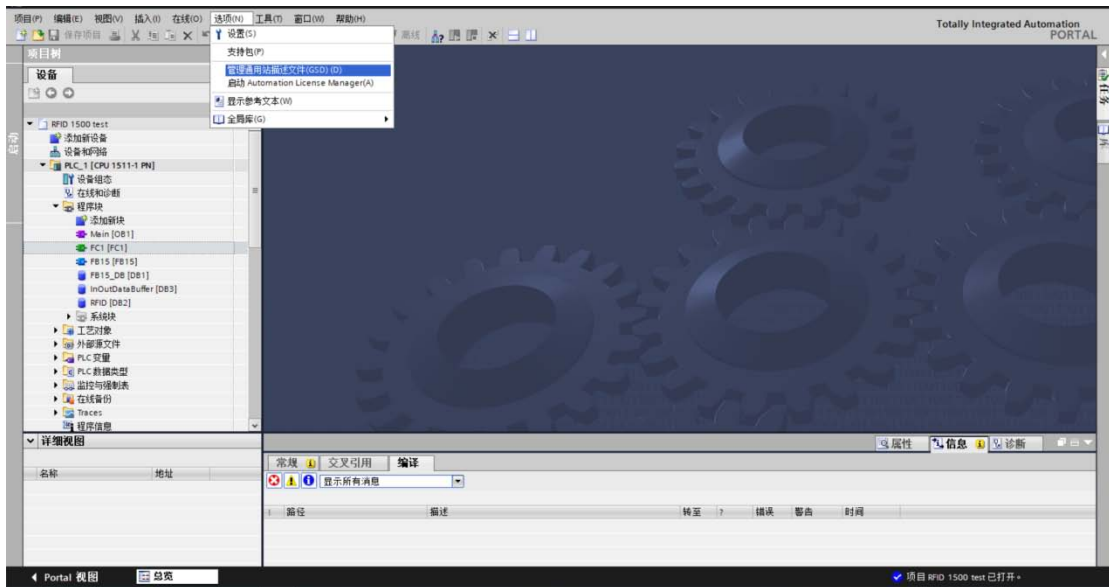
3.3.3. 硬件组态 (S7-1200/1500 系列 PLC)

使用 GSDML 文件组态 RF30 系列 RFID 设备，GSDML 文件用于将 RF30 作为标准从站集成到您的系统中。您可以访问 ELCO 公司网站获得最新的 GSDML 文件或拨打客户服务热线联系技术人员。

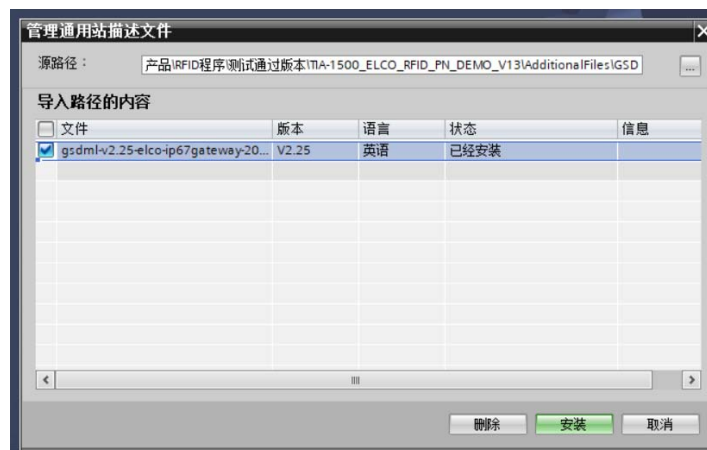
将 GSDML 文件集成到系统中取决于您所使用的组态软件，通常 PROFINET 系统所使用的西门子 TIA 编程软件按照以下步骤集成 GSDML 文件：

3.3.3.1. 安装 GSDML 文件：

➔ 运行 TIA，然后在“选项”菜单下选择“管理通用站描述文件(GSD)”。



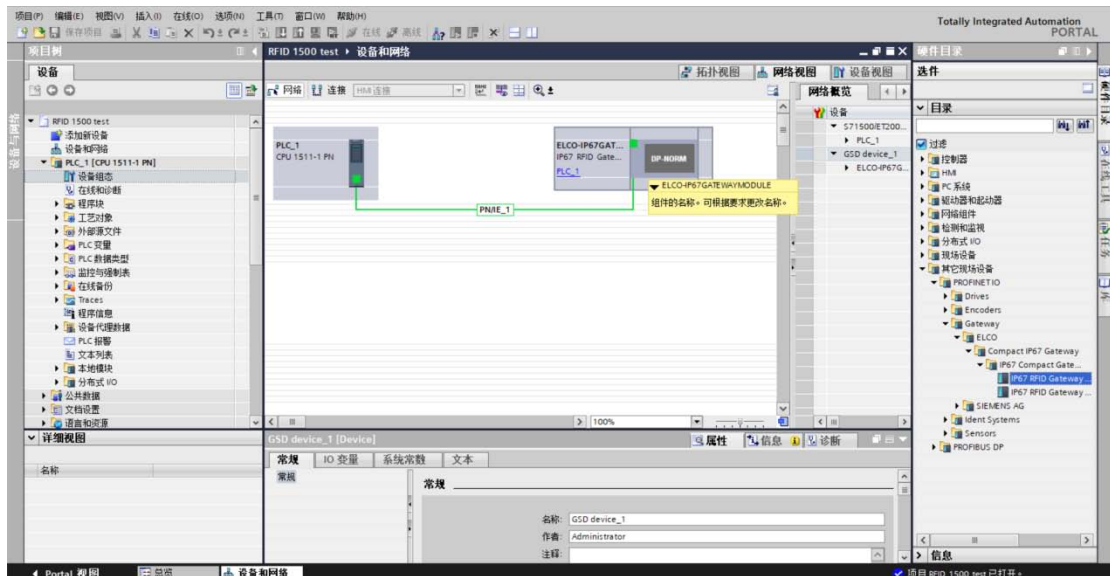
➔ 选择源路径，将 GSDML 文件选中，点击安装。



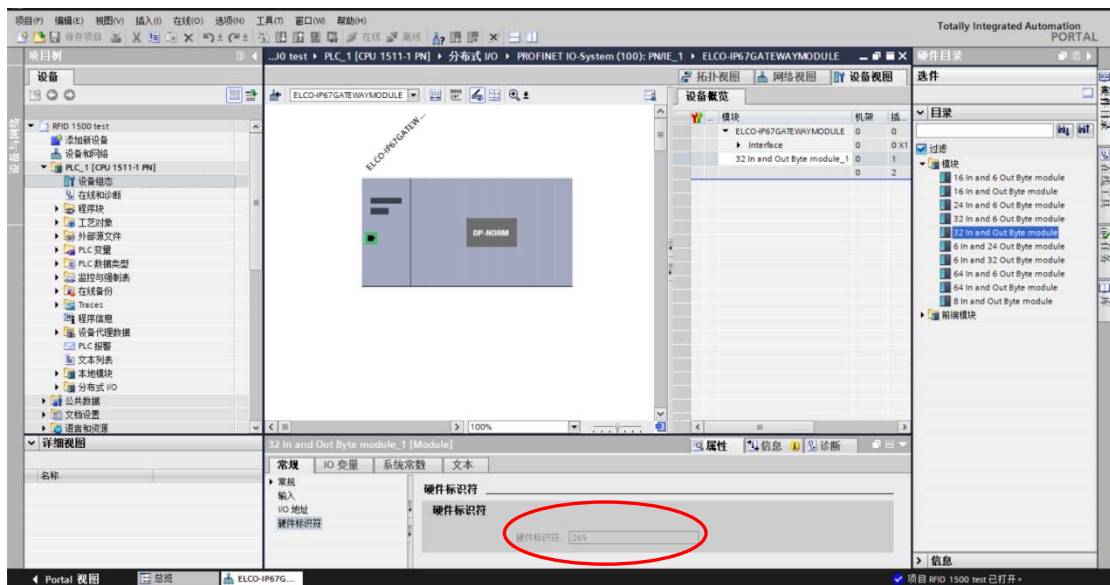
3.3.3.2. 添加 PROFINET 从站设备：

➔ 在硬件目录中选择“其它现场设备>PROFINET IO>ELCO>IP67 COMPACT67 GATEWAY Device access point no PDEVs”，与主 PLC 构建 PROFINET 连接。

➔ 添加 I/O 设备，选择“32 in and out Byte Module_1”。



➔ 记下此时添加的 I/O 模块的硬件标识符值，以备下一步组态 FB 块时使用。



➔ 读写头与网关通过专用线缆进行连接，网关和 PLC 通过 profinet 电缆进行连接，上电，通过博途的在线访问功能进行扫描，对网关进行 IP 和名称的分配，务必保证分配的名称和硬件组态的名称一致。

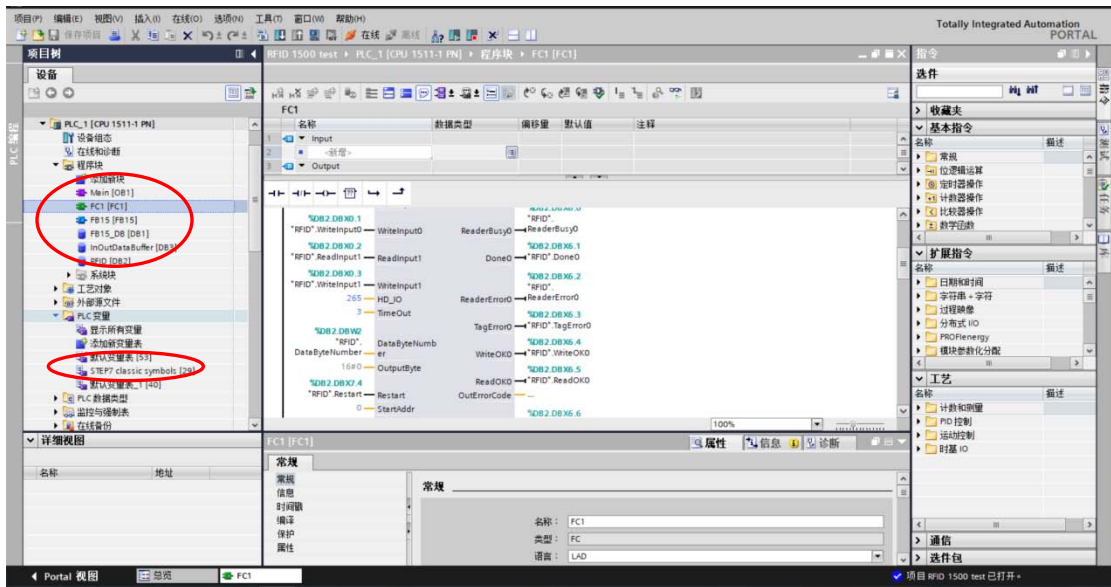
➔ 编译组态，并下载到 PLC 中，如果网关模块 LINK 指示灯常绿，且网关数码管显示“CONN xxxx（网关名称）”时，代表网关与 PLC 组态通讯成功。

3.3.4. 软件调试（S7-1200/1500 系列 PLC）

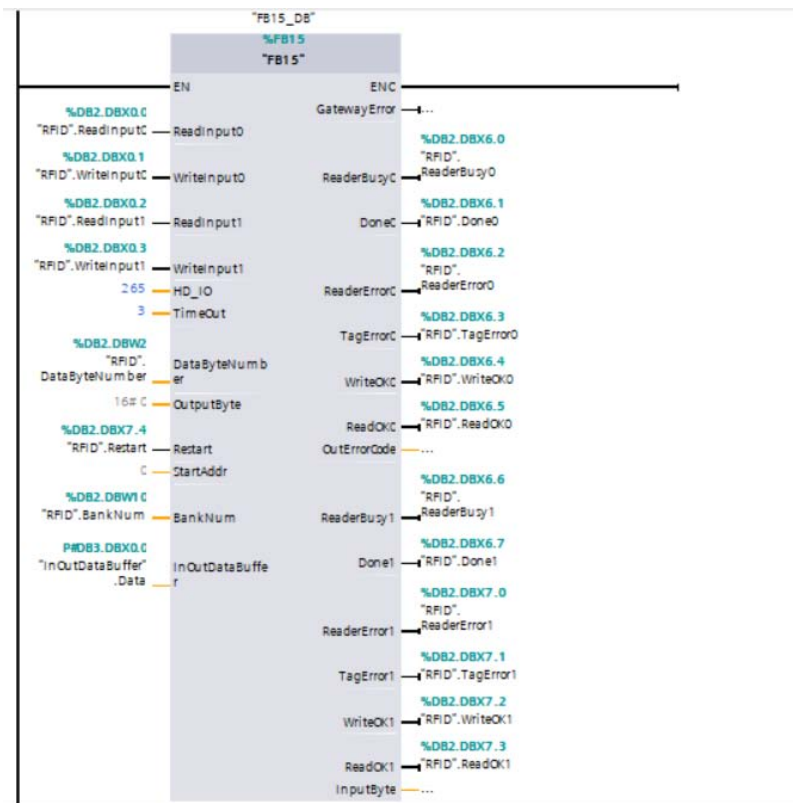
3.3.4.1. FB15 功能块简介

我们将 RFID 读写头的内部数据处理过程封装为一个功能块 FB15，程序中需要对 RFID 读写头进行控制的程序段中直接调用即可，系统自动生成 FB15 的背景数据块 OB1，将 OB2 和 OB3 也一并复制过来，FB15 工作所需要的功能块准备完毕。

PLC 变量中的“STEP7 classic symbols”一定要复制到新的工程中，否则会编译出错。



3.3.4.2. FB15 功能块引脚定义



■ FB15 输入脚定义:

ReadInput0: 读写头 0 读指令触发, 上升沿有效;

WriteInput0: 读写头 0 写指令触发, 上升沿有效;

ReadInput1: 读写头 1 读指令触发, 上升沿有效;

WriteInput1: 读写头 1 写指令触发, 上升沿有效;

HD_IO: 组态时的 IO 模块的硬件标识符, 也即 32 in and out Byte Module_1 硬件标识符, 参考组态时的截图, 此例中是 265;

Timeout: 读写超时自动重试次数设定 (取自然数), 一般设置为 3 次即可;

DataByteNumber: 读写操作的数据长度, 范围十进制 2~24, 且只能是偶数;

OutputByte: 网关 IO 端口操作输出字节映射区域, 采用二进制低 4 位表示;

InputByte: 网关 IO 端口操作输入字节区域, 采用二进制低 4 位表示;

Restart: FB15 块重启;

StartAddr: 设定读取或写入字节起始位, 范围为十进制 0-24, 且只能为偶数;

BankNum: 标签 Bank 区选择, 1 为 EPC 区, 2 为 TID 区, 3 为用户区;

InOutDataBuffer: 输入输出数据缓冲区起始位。

■ FB15 输出脚定义:

GatewayError: 网关报错标志位。

ReaderBusy0: 读头 0 忙, 此为中间过程, 如果读写头忙一直为 true, 请检查硬件组态和软件调用情况, 或 Restart 功能块。

Done0: 读头 0 操作完成, 表示本次读写头 0 的操作循环完成, 且无论读写操作是否成功, 此状态位最后都为 true。

ReaderError0: 读头 0 错误, 表示网关与读写头通讯失败, 可能原因是读写头未连接、网关 IO 供电未连接导致读写头未上电或读写头本身故障。

TagError0: 标签未在读写头 0 的可读写范围或标签损坏。

WriteOK0: 读头 0 写成功标志位。

ReadOK0: 读头 0 读成功标志位。

ReaderBusy1: 读头 1 忙, 此为中间过程, 如果读写头忙一直为 true, 请检查硬件组态和软件调用情况, 或 Restart 功能块。

Done1:读头 1 操作完成，表示本次读写头 0 的操作循环完成，且无论读写操作是否成功，此状态位最后都为 true。

ReaderError1: 读头 1 错误，表示网关与读写头通讯失败，可能原因是读写头未连接、网关 IO 供电未连接导致读写头未上电或读写头本身故障。

TagError1: 标签未在读写头 0 的可读写范围或标签损坏。

WriteOK1: 读头 1 写成功标志位。

ReadOK1: 读头 1 读成功标志位。

OutErrorCode: FB15 块错误代码输出，常见代码如下：

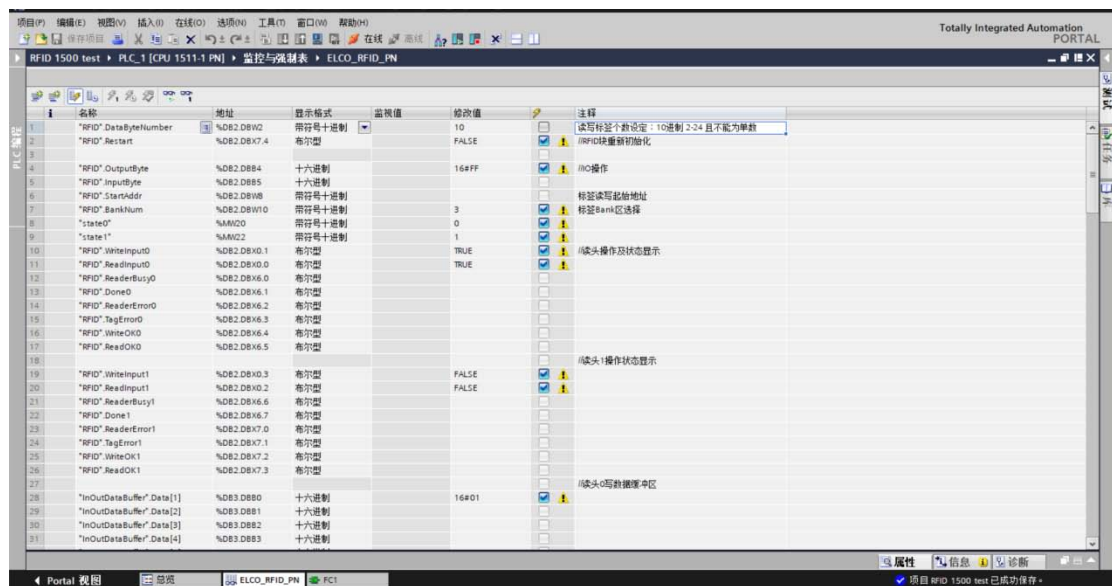
错误 2：非法指令；

错误 3：TimeOut 输入管脚设定为 0 时；

错误 4：DataByteNumber 输入管脚设定为 0 时。

3.3.4.3. 利用变量表进行测试

例程中附带的变量表中对 FB 块相关管脚的操作进行了注释说明，一般可通过变量表调试来熟悉 PN 网关 RFID 的操作和基本编程控制。



调试变量表里列出了通过 PN 网关对读写头进行操作的操作位和数据缓冲区，在硬件组态成功，功能块调用正确后可参照前文对 FB15 功能块的介绍进行操作。

例如，对读写头 0 进行读操作，从标签起始位开始，读取标签用户区 10 个字节的数据，操作步骤如下：

Step1: 将标签放置在读写头 0 可读写区域;

Step2: **StartAddr** 设置为 0, **DataByteNumber** 设置为十进制数字 10, Bank 区设置为十进制数字 3;

Step3: 将 **Readinput0** 置为 true, 如 **Done0** 和 **ReadOK0** 由 false 变为 true, 则代表读标签操作成功; 在读写头 0 缓冲区会显示读到的数据。

Step4: 将 **Readinput0** 置为 false, 以备下一次操作。

同理, 也可安装上述步骤对读写头 0 进行写标签操作。所不同的是需要预先将数据写入读写头 0 缓冲区。

读写头 1 的操作与读写头 0 完全一致, 不再赘述。

3.4. 西门子 PLC 环境下 PROFINET 组态调试注意事项

- ❖ 手册中使用的博途版本以 V13 为例, 由于 V14 及以上版本对功能块内部变量定义有差异, 我们不能保证用户自行对不同版本例程进行版本升级后的可用性。如需高版本 FB 块请直接与我们联系。
- ❖ 在程序中直接调用 FB15 时有可能出现常量或变量未定义的报错, 解决方法就是将例程中 PLC 变量全部复制到新工程中的 PLC 变量列表中即可。
- ❖ 由于读写头 0 和读写头 1 采用同一个功能块进行操作, 逻辑上不可同时对两个读写头进行操作, 建议以各自的操作完成信号“done”进行互锁。

第四章 故障与诊断

RF30 系列 RFID 系统读写头和网关模块均设计了相应的工作指示灯，方便了解模块工作状态，协助排查故障。各指示灯状态及含义见下表：

◇ 读写头：

指示灯状态	状态信息
POWER	
 熄灭	电源连接异常或模块故障
 常亮 (桔黄色)	正常
RD	
 闪烁	读写头正在初始化
 常亮 (桔黄色)	初始化完成
RW	
 快速闪烁	读写头正在读或写数据
 熄灭	等待命令
Rx	
 快速闪烁	读写头正在接收数据
 熄灭	与网关通讯停止
Tx	
 快速闪烁	读写头正在发送数据
 熄灭	与网关通讯停止

◇ 网关模块：

Ui 、 Uo	
 熄灭	无电源连接
 常亮 (绿色)	电源供电正常
 常亮 (红色)	电源电压过低或过高；或电源短路
LINK	
 常亮 (红色)	无总线连接；或总线通讯异常
 绿闪	网关等待组态
 常亮 (绿色)	总线连接正常
R-LINK	
 常亮 (红色)	未连接读写头；或读写头通讯中断
 常亮 (绿色)	读写头连接正常
MOD	
 常亮 (红色)	模块硬件故障
 常亮 (绿色)	正常
A、 B	
 熄灭	相应 I/O 输入、输出通道状态为“0”
 常亮 (绿色)	相应 I/O 输入、输出通道状态为“1”

第五章 订货信息

	订货号	产品描述
读写头		
	RF30-WR-Q80U	Q80 超高频读写头，最大读取距离 300mm，外形尺寸： 80mm×80mm×33.6mm
	RF30-WR-Q150	Q150 超高频读写头，最大选取距离 1800mm，外形尺寸： 150mm×150mm×40.5mm
	RF30-WR-Q240	Q240 超高频读写头，最大选取距离 6000mm，外形尺寸： 240mm×240mm×60mm
网关		
	SPDP-RF30-001 SPDP-RF30-002	PROFIBUS DP 网关
	SPDN-RF30-001	DEVICENET 网关
	SPPN-RF30-001 SPPN-RF30-002	PROFINET 网关
	SPCL-RF30-001 SPCL-RF30-002	CC-LINK 网关
读写标签		
	RF30-TG-S300T	超高频高强度耐高温系列
	RF30-TG-S310	超高频多用途系列读写距离
	RF30-TG-E8020	超高频经济型标签
读写头连接电缆		
	RF30-WR-Q80U-12.5/S-P1-M020	双端预铸读写头连接电缆，4 芯，针直/孔直，长度 2m
附件		
电源连接电缆	105000A01M006	单端预铸电源电缆，孔端直头，0.6m
	115030A01M006	双端预铸电源电缆，针直/孔直，0.6m
ProfiBus 总线电缆	B05S00PP4M010	DP 总线单端预铸电缆，孔座直

		头, 1m, PVC 材质
ProfiBus 总线电缆	B05S06PP4M010	DP 总线单端预铸电缆, 针座直头, 1m, PVC 材质
ProfiBus 总线电缆	BB5S30PP4M010	双端预铸 DP 总线电缆, 针直/孔直, 1m, PVC 材质
ProfiBus 终端电阻	B05S06	M12, B-CODE, 针端直头
ProfiNet 总线电缆	E16DA4001M010	RJ45-M12,D-CODE, 长度 1 米, PVC 材质
ProfiNet 总线电缆	E66DA4001M010	RJ45-RJ45,长度 1 米, PVC 材质
ProfiNet 总线电缆	E11D006003M010	M12-M12,D-CODE, 针直/针直长度 1 米, PVC 材质

长度说明: M006=0.6 米

M010=1 米

M020=2 米.....