

恩创工业 I/O 控制器

NTIO-8DODI/NTIO-8DO

网络型 8 路开关量输入、8 路开关量输出模块/网络型 8 路开关量输出模块

使用说明

目 录

第 1 章	产品介绍	2
1.1	概述	2
1.2	技术参数	4
1.3	外观及尺寸图	6
1.5	指示灯说明	7
1.6	引脚说明	8
第 2 章	应用指南	9
2.1	系统组网	9
2.2	软件操作	11
2.2.1	初始化参数设置	11
2.2.2	搜索设备（扫描设备）	13
第 3 章	通讯协议及寄存器地址	15
3.1	MODBUS 通讯模式	15
3.2	输入输出及模块参数地址映射表	15
3.2.1	Modbus 地址映射表	15
3.2.2	模块通讯端口号	20
3.2.3	主动上传功能	20
3.2.4	利用主动上传功能实现 2 个 NTIO-8DODI 或 NTIO-8DI 与 NTIO-8DO 远程开 关量对传功能	21
3.3	模块支持的功能码	22
3.3.1	功能码 1	23

3.3.2 功能码 2.....	24
3.3.3 功能码 3.....	25
3.3.4 功能码 4.....	26
3.3.5 功能码 5.....	27
3.3.6 功能码 6.....	28
3.3.7 功能码 15.....	29
3.3.8 功能码 16.....	30

AVCOMM 恩创®

NTIO-8DODI/NTIO-8DO

使用手册

版权声明

©AVCOMM 恩创®版权所有

关于此操作手册

此用户手册旨在指导专业安装人员操作恩创I/O模块。包括帮助避免意外发生问题的步骤。

注意:

只有合格且经过培训的人员才能对此产品进行安装、检查和维修。

免责声明

AVCOMM保留随时更改本手册或产品硬件的权利，恕不另行通知。此处提供的信息目的是为了保证其准确可靠。但是可能不会涵盖所有的细节和更改，也并未提供在安装、操作或维护过程中遇到的所有可能的意外情况。如需更多信息，或出现未完全包含在此手册中的特定问题，应将此提交给AVCOMM。用户有责任确定手册是否有任何针对添加的新信息和/或纠正可能的无意造成的技术或印刷错误进行的不定期更新和修订。AVCOMM对其被第三方使用不承担任何责任

AVCOMM 在线技术服务

在AVCOMM，您可以使用在线服务表来请求支持。提交的服务表保存在服务器上，供AVCOMM团队成员分配任务并监控您的服务状态。如遇任何困难，请随时发邮件至sales@n-tron.com.cn

第1章 产品介绍

1.1 概述

NTIO-8DIDO 为 10M/100M 自适应网络型 8 通道开关量输入 (DI)、8 通道开关量 (继电器) 输出 (DO) 模块。NTIO-8DO 为 10M/100M 自适应网络型 8 通道开关量 (继电器) 输出 (DO) 模块。

特别说明：NTIO-8DO 仅仅比标准品 NTIO-8DODI 少了 8 路开关量输入接口，两者共有的硬件参数及协议均保持一致。所以本说明书后续均以 NTIO-8DODI 为参考来进行说明，NTIO-8DO 参考时，不必理会所有关于开关量输入接口部分的内容。

NTIO-8DODI / NTIO-8DO 模块内部电路与现场开关量输入信号及开关量输出电路之间采用光耦/继电器隔离。其原理框图如图 1.1:

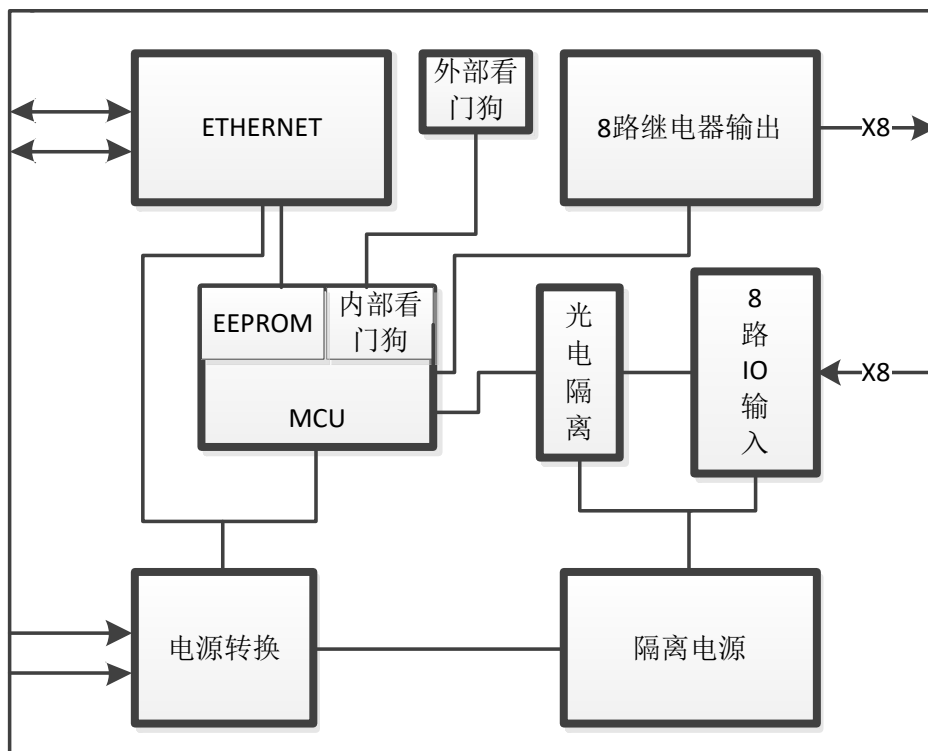


图 1.1 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 原理框图

NTIO-8DODI 具有 8 路开关量输入通道，可实现干接点（开关触点）信号及不高于 80V DC

湿接点（电平）信号的接入检测及 1kHz 以内脉冲计数功能（计数器可配置成上升沿计数和下降沿计数）；NTIO-8DODI / NTIO-8DO 的 8 路隔离的开关量输出通道，可设置上电初始状态（即常开或常闭输出类型），其阻性负载触点容量 2A/24VDC、1A/120VAC、500mA/240VAC，感性负载触点容量 250mA/240VAC；NTIO-8DODI / NTIO-8DO 具有主动上传开关量状态功能（在主动上传模式开启的情况下，可支持 5 个 MODBUS TCP 客户端连接；在主动上传模式关闭的情况下，可支持 6 个 MODBUS TCP 客户端连接；在静态 IP 地址的情况下，可支持 7 个 MODBUS TCP 客户端连接。）等；Cortex-M3 高速处理芯片，具有强劲的数据处理能力；看门狗电路设计，在出现意外时能够自动复位 NTIO-8DODI / NTIO-8DO，ESD、过压、过流保护设计，确保系统长期运行稳定可靠。通过配置，NTIO-8DODI 也可实现成对使用，从而实现开关量的远程对传功能，即开关量转网络传输到远端并还原成开关量信号输出，且为双向对传；NTIO-8DO 可以与 NTIO-8DI（以太网通讯的 8 路开关量输入模块）成对使用，从而实现开关量的远程单方向、点对点传输功能，即开关量转网络传输到远端并还原成开关量信号输出。

同时，针对工业应用，NTIO-8DODI / NTIO-8DO 采用以太网 RJ45 通讯接口设计，避免工业现场信号对 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 通讯接口的影响；具有良好的扩展性能，网络参数可根据现场自由配置为静态固定 IP 或动态 DHCP 自动获取 IP；标准 Modbus TCP 通讯协议，支持多种常用功能码，使得用户可以更加轻松实现与广泛 SCADA 软件、HMI 设备及支持 Modbus TCP 协议的 PLC 等设备和系统的整合应用；具有通讯超时检测功能；并且，我们免费提供协议和示例代码，使您的二次开发更加灵活、简便、高效。

产品特点：

- （1）8 路开关量输入，兼容开关触点信号与 80V DC 以内电平信号，并具 1kHz 计数功能；（NTIO-8DODI）
- （2）8 路隔离的开关量输出通道，可设置上电初始状态（即常开或常闭输出类型），其阻性负载触点容量 2A/24VDC、1A/120VAC、500mA/240VAC，感性负载触点容量 250mA/240VAC；最小负载 1mA 5VDC；
- （3）开关量输入、输出与系统隔离；
- （4）支持上位机/上位软件对模块掉电检测及复位判断功能（NTIO-8DODI）；
- （5）Modbus TCP 通信协议，支持 1、2（NTIO-8DODI）、3、4、5、6、15、16 功能码；

(6) 支持静态固定 IP 及 DHCP 动态获取 IP;

(7) 支持主动上传模式, 可配置为开关量状态改变上传与定时上传两种工作模式;

(8) NTIO-8DODI 支持成对使用, 实现双向开关量到网络和网络到开关量信号的远程传输控制; NTIO-8DO 可以与 NTIO-8DI (以太网通讯的 8 路开关量输入模块) 成对使用, 从而实现开关量的远程单方向、点对点传输功能;

(9) 支持多个 TCP 客户端连接通讯, 最多支持 7 个上位机同时采集;

(10) 电源具有无极性输入功能;

(11) 具有良好的过流过压、反接保护功能;

(12) 支持同广播域内任意网络参数下强制初始化模块 IP 地址等参数设置功能。

应用领域:

(1) 医疗、工矿产品开发 ;

(2) 工控教学应用远程通讯 ;

(3) 机房动力环境监控; 移动数据采集站 ;

(4) 智能楼宇控制数据、安防工程等应用系统 ;

(5) 机械、消防、石化、建筑、电力、交通等各行业以太网 Modbus TCP 协议工业自动化控制系统。

1.2 技术参数

数字量 输入接口 (DI) NTIO-8DODI	通道数	8 (系统隔离电压 1500VDC)
	输入类型	开关触点信号或电平信号
	高电平(数字 1)	3.5VDC~80VDC
	低电平(数字 0)	≤1 VDC
	过压/过流保护	DC80V / 5mA
	ESD 保护	15kV
	浪涌保护	600W
	DI 计数器占空比	12V: 1kHz: 45%~65%; 500Hz: 30%~70%
数字量	通道数	8 (系统隔离电压 1500VDC)

输出接口 (DO)	输出类型	继电器输出：可设置常开或常闭，默认常开型（A型）
	触点容量	阻性负载：2A/24VDC,1A/120VAC,500mA/240VAC
		感性负载：250mA/240VAC
		最小负载：1mA/5VDC
	动作时间	< 10ms
	释放时间	< 10ms
	机械耐久性	10,000,000 次@300 次/分钟
	电耐久性（继电器寿命）	100,000 次 @30 次/分钟
接触电阻	0.1Ω（DC6V/1A）	
网络 通信参数	接口类型	RJ45 以太网口
	速率	10/100M 自适应
	通信协议	Modbus TCP
	嵌入协议	ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, DNS
	设置方式	设置程序
网口保护	ESD 保护	15KV
	隔离电压	1500VDC
	浪涌保护	600W
电源参数	电源规格	12~24V DC, 无极性接入
	功耗	<5W（24VDC: I _{max} =200mA, 所有继电器动作）
	浪涌保护	600W
	电源过压, 过流	60V, 800mA
工作环境	工作温度	-25~75℃
	储存温度	-40~125℃
	相对湿度	5~95%RH, 不凝露
其他	尺寸	145mm*90mm*40mm
	外壳材质	ABS 工程塑料
	安装方式	标准 DIN 导轨安装或螺丝安装
	保修	3 年质保

支持的 MODBUS TCP 连接数量，如下表所示：

	自动获取 IP 地址	固定 IP 地址
使能主动上传	5 个	6 个
禁止主动上传	6 个	7 个

1.3 外观及尺寸图



图 1.2 外观图

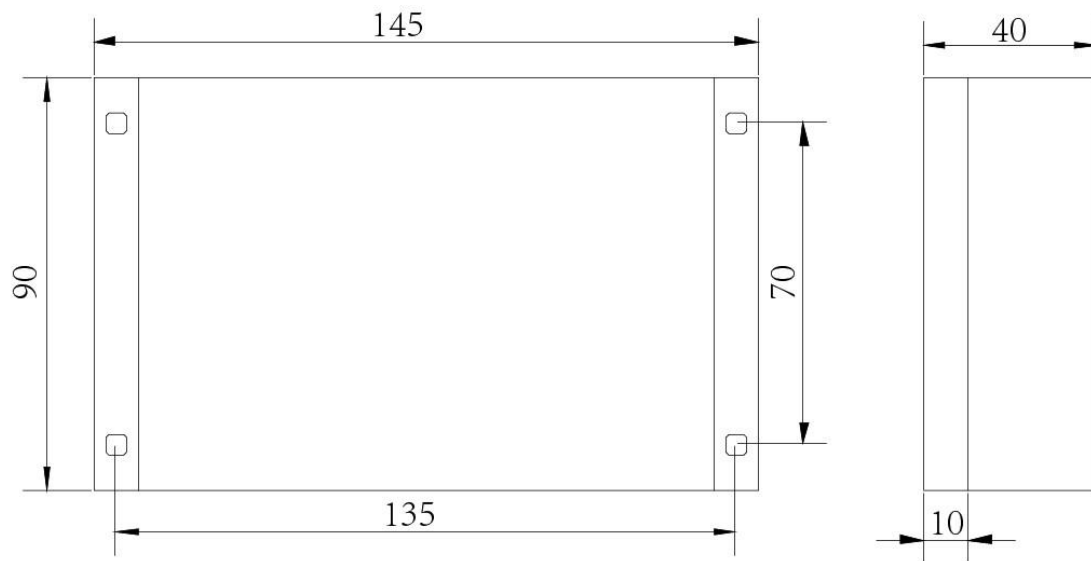


图 1.3 尺寸图



图 1.4 主面板图

1.5 指示灯说明

NTIO-8DIDO 有 PWR、COMM、DI0~DI7、DO0~DO7 等共 18 个指示灯，NTIO-8DO 有 PWR、COMM、DO0~DO7 等共 10 个指示灯其中 PWR 为电源指示灯，COMM 为通讯状态指示灯，DI0~DI7 为 8 路开关量输入状态指示灯，DO0~DO7 为 8 路开关量输出状态指示灯；另外，网口处有 2 个指示灯（绿色指示灯，橙色指示灯），具体含义如表 1.1 所示：

PWR	电源指示灯，电源正常时该指示灯恒亮
COMM	通信/故障指示灯：①物理线路（网线）连接成功后该指示灯灯亮；②有 Modbus TCP 数据发出时该指示灯闪亮
DI0~DI7	开关量输入状态指示灯：①灯亮，高电平/闭合/导通；②灯灭，低电平/断开
DO0~DO7	开关量输出状态指示灯：①灯亮，继电器闭合/导通；②灯灭，继电器断开
网络指示灯	绿色指示灯：物理线路（网络）连接成功后亮； 橙色指示灯：网口有收发数据时闪亮

表 1.1 指示灯工作状态说明

1.6 引脚说明

PWR (2 位)	电源正、负引脚，无极性	
10/100M Ethernet	以太网通讯口 (RJ45)	
DO0 ~DO7	8 路开关量 (继电器) 输出接口 (每通道 2 位)	
NC	共 4 位，悬空 (保留)	
DI.COM-	湿接点 (带电高低电平) 开关量输入公共端	NTIO-8DODI
DI0~DI7	8 路开关量输入信号端	
DI.COM+	干接点 (不带电开关/干触点信号) 开关量输入公共端	

特殊说明:

(1) **NTIO-8DODI** 的 DICOM+接口会对外输出 DC4.5V 左右的电压，用于驱动自身不带点的干接点开关量信号检测，任何时候，**不得**在此引脚**接入任何带电信号**，否则将会导致故障甚至烧坏本设备；

(2) **NTIO-8DODI** 的 DICOM+和 DICOM-严禁短路，否则可能导致本设备故障；

(3) 对于 **NTIO-8DODI**，凡是带电 (直流) 开关量信号 (PNP、自身有电压输出的 NPN 信号、串了电源的继电器输出信号、串了电源的机械开关等)，公共端务必接 DICOM-。

第2章 应用指南

2.1 系统组网

恩创 I/O 继电器产品是基于 TCP/IP 以太网通讯、标准 Modbus TCP 协议的 IO 模块，组网时，需要配备以下设备及工具：

- 网络 IO 模块；
- MODBUS 主机，如 PC、PLC、工控机等；
- 直流电源(+12~+24V DC)；
- 上位机/上位机软件（完成功能必须的应用软件，例如组态软件，或上端设备，例如 PLC、HMI 等）；
- 测试程序。

注意事项与准备工作：

1、组网前，须根据现场网络情况，确认模块与上位机的正确连接方式，当模块直接与电脑相连时，请用交叉网线连接；当模块通过网络集线器或交换机相连时，请用直连网线；

2、当用设置软件进行设置时，保证用于设置模块的电脑和模块处于同一个广播域网络中（请禁用电脑上除与我们通讯的网卡之外的所有网卡，也包括虚拟网卡和无线网卡、蓝牙网卡等），为电脑配置合法的静态 IP 地址和子网掩码，并且在初始化设置时，同一时间只有 1 个模块断电并重新上电（初始化详细方法见后续软件操作中相关章节）；

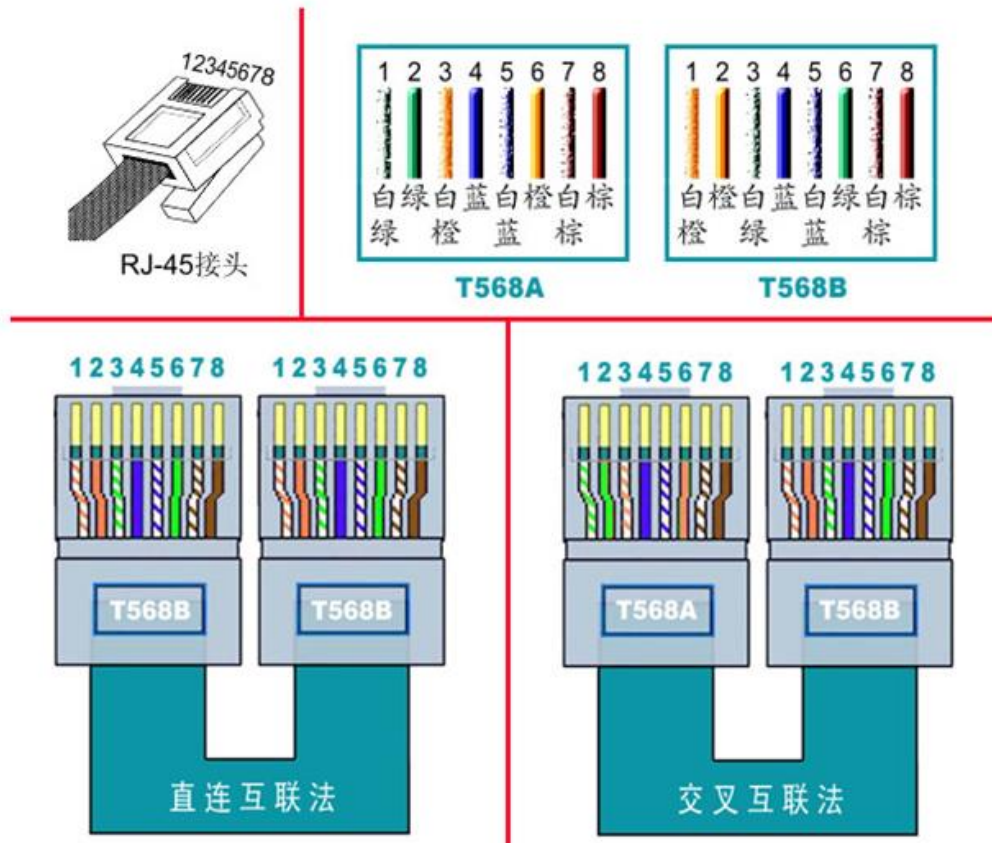
3、在进行参数设置（初始化设备）时，在软件上填入要设置的正确参数后，点“设置”，此时，软件不要进行其他操作，需将模块断电并重新上电，方可设置成功；

4、在组网使用前，请务必为每个模块配置正确的 IP 地址、子网掩码、默认网关等参数，且同一网络、同一网段内，各模块 IP 地址必须是唯一的，以免发生 IP 地址冲突；

5、鉴于模块自身是标准 Modbus TCP 从站，即“TCP Server”工作模式，不建议把模块

设置为“自动获得 IP”。因为在“自动获得 IP”下，模块的 IP 可能会经常变化，在特殊情况而必须设置为 DHCP “自动获得 IP”时，在上位机与之通讯前，务必首先确认模块的当前 IP，否则将无法保证正常通讯。

6、直连网线与交叉网线线序示意图：



2.2 软件操作

恩创 IO 模块遵循标准的 Modbus TCP 协议，可以与任何遵循 Modbus TCP 协议的设备配合使用。如常用的组态软件，支持 Modbus TCP 协议的 PLC 和触摸屏等。详细信息请见相应的使用说明。本章节介绍恩创 IO 模块配套测试程序对 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 模块的设置与测试，主界面如图 2.1 所示。

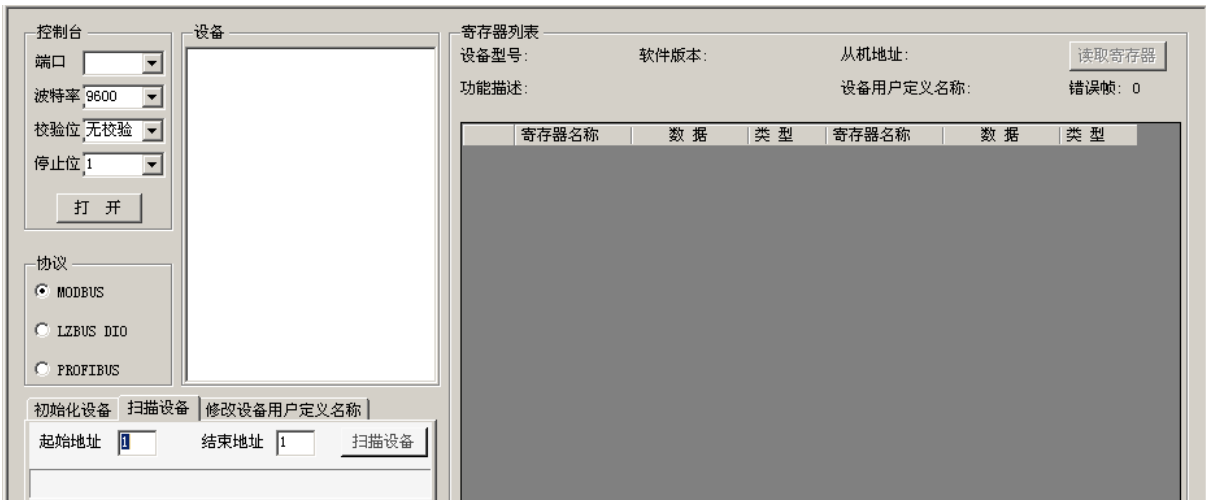


图 2.1 t 主界面

2.2.1 初始化参数设置

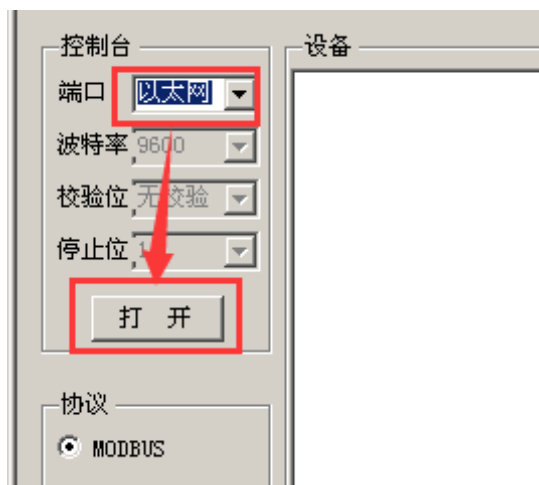


图 2.2 选择“以太网”

打开软件主界面后，请在“端口”一项中选择“以太网”方式，如图 2.2 所示，并点“打开”，使得软件处于网络工作模式，如图 2.3 所示。



图 2.3 打开“以太网”

此时，请在主界面下方选择“MODBUS”协议，并选择“初始化设备”选项卡，在下方请根据现场网络或当前测试网络的实际情况，填入正确网络参数（IP 地址、子网掩码、网关）。点击“设置”后，将弹出提示框“本设置会对网络上所有正在上线的模块进行相同设置，请确认网络上在 1 秒范围内只有唯一的一个模块在上线！”，如图 2.4 所示。点击确定后，“设置”按钮将变成不断闪烁的“停止”按钮，本软件进入初始化设置状态。

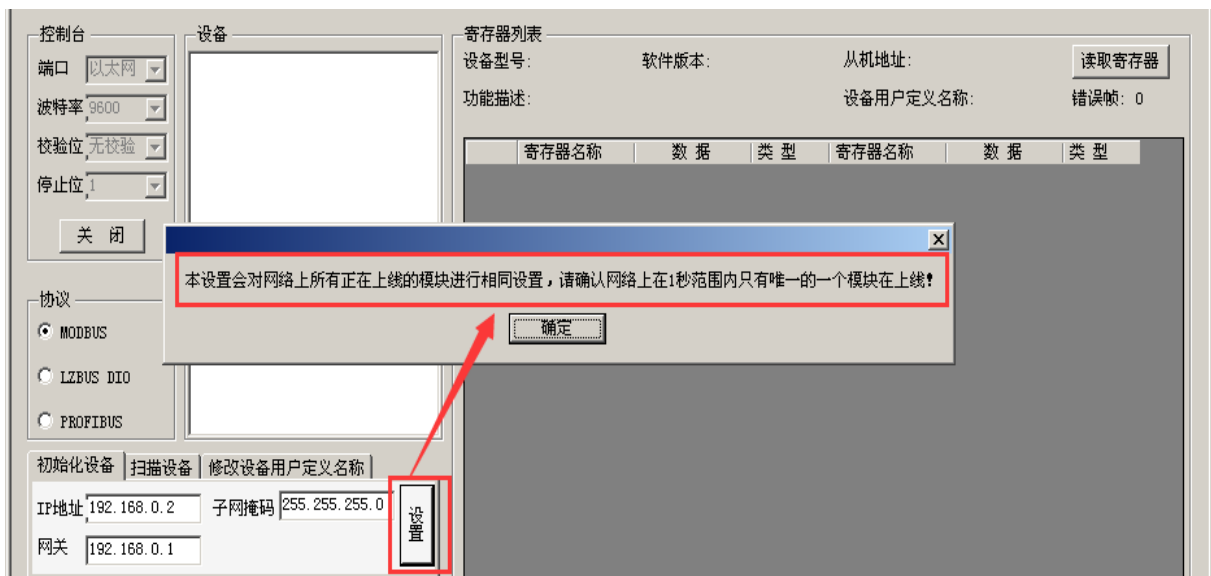


图 2.4 进入初始化设置状态提示框

此时，请断电重启 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 模块，在 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 上电 250ms 内将完成对 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 的初始化设置操作，当提示“初始化成功”时，表示初始化网络参数设置成功，此时模块将以新设置的 IP 地址、子网掩码、网关进行工作，确定后，请点击主界面“控制台”中的“关闭”按钮。

2.2.2 搜索设备（扫描设备）

确保网络参数设置正确（与当前电脑处于同一个网络且 IP 地址无冲突），切换到“扫描设备”选项卡，点击“扫描设备”。

设备搜索到之后，会提示“搜索完成，共找到 X 个节点”，表示搜索到了 X 个设备。此时，所有搜索到的设备会显示在“设备”区域中，如下图 2.5 所示：

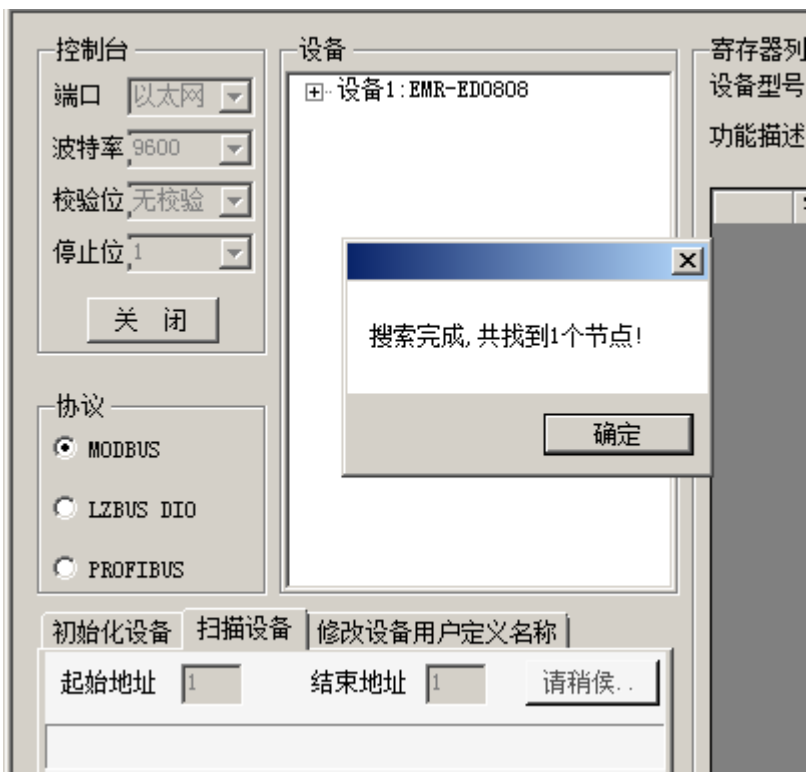


图 2.5 搜索设备

“确定”后，可选择“设备”区域中搜索到的某个设备，这里会显示该模块的相关信息，例如型号、版本号、IP 地址（从机地址）、功能描述、设备用户定义名称等信息。通过点击“读取寄存器”，软件将对该模块所有输入接口状态、脉冲计数、所有输出接口输出状态及上电初始状态、主动上传等参数进行读取和显示。左侧也可通过双击查看该模块的详细信息，

如图 2.6 所示：

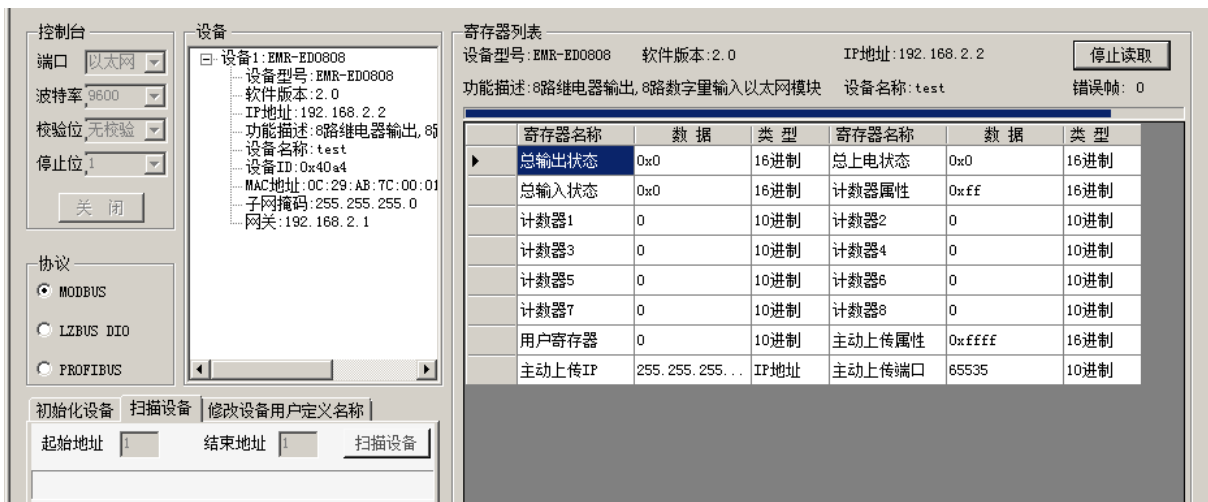


图 2.6 设备信息及 IO 状态监控

对于开关量主动上传状态功能 NTIO-8DO 与 NTIO-8DI 或 NTIO-8DODI 成对使用远程传输开关量模式，主要是通过“主动上传 IP”、“主动上传属性”、“主动上传端口”等参数来控制的。其中，主动上传状态及属性，由“主动上传属性”来设定，该参数具体意义，详见后面相关章节介绍；“主动上传 IP”和“主动上传端口”分别是指模块处于主动上传状态模式下，数据上传的目的（对端接收设备）的 IP 地址和通讯端口号。而脉冲计数属性则由“计数器属性”这一参数去控制，该参数具体意义，详见后面相关章节介绍。如下图 2.7 所示：

	寄存器名称	数据	类型	寄存器名称	数据	类型
▶	总输出状态	0x0	16进制	总上电状态	0x0	16进制
	总输入状态	0x0	16进制	计数器属性	0xff	16进制
	计数器1	0	10进制	计数器2	0	10进制
	计数器3	0	10进制	计数器4	0	10进制
	计数器5	0	10进制	计数器6	0	10进制
	计数器7	0	10进制	计数器8	0	10进制
	用户寄存器	0	10进制	主动上传属性	0xffff	16进制
	主动上传IP	255.255.255...	IP地址	主动上传端口	65535	10进制

图 2.7 开关量输入状态、脉冲计数与主动上传参数控制

第3章 通讯协议及寄存器地址

恩创 IO 模块遵循标准 Modbus TCP 协议。本节结合 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 简要介绍 Modbus TCP 协议。

3.1 MODBUS 通讯模式

MODBUS 协议使用查询/响应通讯模式。

MODBUS 主站设备向选定地址的从站设备发送请求报文，报文中包含了主站要求从站执行的操作以及完成该操作所需要的任何附加信息。被选定的从站收到请求报文后，执行报文中指定的操作，并根据执行结果发出响应报文。如果操作正确完成，则响应正常报文；如果在执行过程中发生错误，则响应出错报文。主站根据从站响应报文判断从站操作结果，以执行下一步操作。

3.2 输入输出及模块参数地址映射表

MODBUS 协议规定了 4 种元件，分别是：离散输入(Discrete Input)、线圈(Coil)、保持寄存器(Holding Register)、输入寄存器(Input Register)。EMR 系列模块中所有的输入输出和参数都映射到特定的 MODBUS 元件，通过读写这些元件就可以操作模块完成各项功能。

NTIO-8DODI / NTIO-8DO 中可用的元件在 3.2.1 中描述。

3.2.1 Modbus 地址映射表

NTIO-8DODI / NTIO-8DO 模块相关地址映射表如下：

元件		数量	意义	状态	数据范围
Modbus 地址	元件类型				
0x0000	输入/保持寄存器	1	模块型号	只读	0x40A4、 0x4044
0x0001	输入/保持寄存器	1	模块软件版本	只读	0x0200
0x0002	输入/保持寄存器	10	模块名称	读写	0~0xFFFF

0x0010	输入/保持寄存器	2	本机 IP 地址	读写	0~0xFFFF
0x0012	输入/保持寄存器	2	本机子网掩码	读写	0~0xFFFF
0x0014	输入/保持寄存器	2	本机网关	读写	0~0xFFFF
0x0016	输入/保持寄存器	3	本机 MAC 地址	只读	0~0xFFFF
0x0100	输入/保持寄存器	1	DI0 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0101	输入/保持寄存器	1	DI1 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0102	输入/保持寄存器	1	DI2 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0103	输入/保持寄存器	1	DI3 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0104	输入/保持寄存器	1	DI4 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0105	输入/保持寄存器	1	DI5 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0106	输入/保持寄存器	1	DI6 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0107	输入/保持寄存器	1	DI7 通道脉冲计数器	读写	0~0xFFFF
0x0108	输入/保持寄存器	1	用户自定义标记寄存器	读写	0~0xFFFF
0x0300	线圈/输入/保持寄存器	1	DO0 通道状态	读写	0 或 1
0x0301	线圈/输入/保持寄存器	1	DO1 通道状态	读写	0 或 1
0x0302	线圈/输入/保持寄存器	1	DO2 通道状态	读写	0 或 1
0x0303	线圈/输入/保持寄存器	1	DO3 通道状态	读写	0 或 1
0x0304	线圈/输入/保持寄存器	1	DO4 通道状态	读写	0 或 1
0x0305	线圈/输入/保持寄存器	1	DO5 通道状态	读写	0 或 1
0x0306	线圈/输入/保持寄存器	1	DO6 通道状态	读写	0 或 1
0x0307	线圈/输入/保持寄存器	1	DO7 通道状态	读写	0 或 1
0x0308	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO0 通道状态	读写	0 或 1
0x0309	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO1 通道状态	读写	0 或 1
0x030A	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO2 通道状态	读写	0 或 1
0x030B	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO3 通道状态	读写	0 或 1
0x030C	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO4 通道状态	读写	0 或 1
0x030D	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO5 通道状态	读写	0 或 1
0x030E	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO6 通道状态	读写	0 或 1
0x030F	线圈/输入/保持寄存器	1	上电时 DO7 通道状态	读写	0 或 1
0x0310	离散/输入/保持寄存器	1	DI0 通道状态	只读	0 或 1
0x0311	离散/输入/保持寄存器	1	DI1 通道状态	只读	0 或 1
0x0312	离散/输入/保持寄存器	1	DI2 通道状态	只读	0 或 1
0x0313	离散/输入/保持寄存器	1	DI3 通道状态	只读	0 或 1
0x0314	离散/输入/保持寄存器	1	DI4 通道状态	只读	0 或 1
0x0315	离散/输入/保持寄存器	1	DI5 通道状态	只读	0 或 1
0x0316	离散/输入/保持寄存器	1	DI6 通道状态	只读	0 或 1
0x0317	离散/输入/保持寄存器	1	DI7 通道状态	只读	0 或 1
0x0318	输入/保持寄存器	1	8 路 DO 通道状态	读写	0~0x000F
0x0319	输入/保持寄存器	1	上电时 8 路 DO 状态	读写	0~0x000F
0x031A	输入/保持寄存器	1	8 路 DI 通道状态	只读	0~0x000F
0x031B	输入/保持寄存器	1	8 个计数器计数属性	读写	0~0x000F
0x031C	输入/保持寄存器	1	主动上传属性寄存器	读写	0~0xFFFF

0x031D	输入/保持寄存器	2	主动上传目的地址	读写	0~0xFFFF
0x031F	输入/保持寄存器	1	主动上传目的端口号	读写	0~0xFFFF

表 3.1 Modbus 地址映射表

说明：

本地址映射表中所有 Modbus 寄存器地址均为十六进制表示，若上位机为 PLC/组态软件，该地址需换算成十进制并加一，并根据上位机设备特性添加寄存器地址前缀，以下对各种寄存器进行举例说明：

(1) 保持寄存器

例如，第一个 DI 通道的脉冲计数器寄存器地址 0x0100（保持寄存器），十进制就是 256，PLC 地址就是 40257 或 400257。

(2) 输入寄存器

例如，第一个 DI 通道的脉冲计数器寄存器地址 0x0100（输入寄存器），十进制就是 256，PLC 地址就是 30257 或 300257。

(3) 离散输入（DI）（NTIO-8DODI 才有的）

DI 输入：2 号功能码读，寄存器类型为离散输入（布尔量），例如，第一个 DI 通道的开关量状态寄存器地址为十六进制 0x0310（离散输入），十进制就是 784，PLC 地址就是 10785 或 100785。DI0~DI7 的寄存器地址就是 0x0310 开始的连续 8 个寄存器。

(4) 线圈（DO）

DO 输出：1 号功能码读、5 和 15（0x0F）号功能码协议，寄存器类型为线圈（布尔量），第一个 DO 通道的开关量输出状态寄存器地址是十六进制 0x0300（十进制 768，PLC 地址为 00769 或 000769）。DO0~DO7 的寄存器地址就是 0x0300 开始的连续 8 个寄存器。

(6) DI 脉冲计数器（NTIO-8DODI 才有的）：3 号功能码读，6 和 16 号功能码写，寄存器类型为保持寄存器，16 位无符号，第一个通道的脉冲计数器寄存器地址是十六进制 0x0100（十进制 256，PLC 地址为 40257 或 400257，当然，也支持 4 号功能码读，那 PLC 地址就是 30257 或 300257），DI0~DI7 这 8 个通道的脉冲计数器就是 0x0100 开始的连续 8 个寄存器，改寄存器的数值范围为 0（0x0000）~65535（0xFFFF），为自动循环计数。

3.2.1.1 0x0108——用户自定义标记寄存器

该用户自定义标记寄存器，可读写，上电或复位时，该寄存器值会自动清零，可用于判断设备在运行过程中是否出现掉电或者是复位，用户上位机/上位软件可利用这一特性来实现

对模块是否复位（掉电或嵌入式程序复位）的判断，主要用于脉冲计数是否出现异常的检测；默认为 0，不启用。

3.2.1.2 0x031B——8 个通道计数器计数属性寄存器（计数边延选择寄存器）

该寄存器（默认值为 0）用于设定每个 DI 通道的脉冲边沿计数属性，即脉冲计数时是上升沿计数还是下降沿计数，该寄存器只用了 BIT0~BIT7，其它位（BIT8~BIT15）无意义，其中 BIT0~BIT7 分别对应计数器 0~7（DI0~DI7），当相应位的值为 0 时，对应的计数器在相应通道号的下降沿位置计数；当相应位的值为 1 时，对应的计数器在相应通道号的上升沿位置计数。例如现在该寄存器设定值为 0x0006（二进制即为 00000000 00001010），也即第一通道（DI0）和第 3 通道（DI2）的值为 0（下降沿计数），而第二通道（DI1）和第四通道（DI3）为上升沿计数。

3.2.1.2 开关量输入状态寄存器说明

Modbus 地址	数据位	意义
0x0310~0x0317	0	DIn 的状态： 0: 断开或低电压/低电平（≤1VDC）状态 1: 闭合或高电压/高电平（3.5VDC~80VDC）状态
0x031A	0	DI 0 的状态：0 或 1
	1	DI 1 的状态：0 或 1
	2	DI 2 的状态：0 或 1
	3	DI 3 的状态：0 或 1
	4	DI 4 的状态：0 或 1
	5	DI 5 的状态：0 或 1
	6	DI 6 的状态：0 或 1
	7	DI 7 的状态：0 或 1

表 3.2 开关量输入状态说明

3.2.1.3 开关量输出状态寄存器说明

Modbus 地址	数据位	意义
0x0300~0x0307	BIT 0	DO _n 的状态： 0: 该通道继电器常开点断开、常闭点闭合 1: 该通道继电器常开点闭合、常闭点断开
0x0308~0x030F	BIT 0	上电时 DO _n 通道的初始状态值： 0: 该通道上电后继电器常开点 断开 、常闭点 闭合 1: 该通道上电后继电器常开点 闭合 、常闭点 断开
0x0318	BIT 7	DO 7 的状态：0 或 1

	BIT 6	DO 6 的状态: 0 或 1
	BIT 5	DO 5 的状态: 0 或 1
	BIT 4	DO 4 的状态: 0 或 1
	BIT 3	DO 3 的状态: 0 或 1
	BIT 2	DO 2 的状态: 0 或 1
	BIT 1	DO 1 的状态: 0 或 1
	BIT 0	DO 0 的状态: 0 或 1
0x0319	BIT 7	上电时 DO 7 的初始状态: 0 或 1
	BIT 6	上电时 DO 6 的初始状态: 0 或 1
	BIT 5	上电时 DO 5 的初始状态: 0 或 1
	BIT 4	上电时 DO 4 的初始状态: 0 或 1
	BIT 3	上电时 DO 3 的初始状态: 0 或 1
	BIT 2	上电时 DO 2 的初始状态: 0 或 1
	BIT 1	上电时 DO 1 的初始状态: 0 或 1
	BIT 0	上电时 DO 0 的初始状态: 0 或 1

表 3.3 开关量输出状态说明

3.2.1.4 主动上传属性寄存器说明

0x031C 寄存器，默认值为 0xFFFF，不主动上传。

数据位	意义
BIT15~BIT14	上传协议类型选择： (1) 00: TCP 协议上传，此时本机为 TCP 客户端 (2) 01: UDP 协议上传 (3) 10: 与另外的 EMR-D0808 /NTIO-8DI 配对使用，DI、DO 互相映射对传 (4) 11: 不上传
BIT13	上传条件位，当 BIT15~BIT14 值不为 3（二进制 11）时： (1) 0: 通道 DI0~DI7 有变化时上传 (2) 1: 定时上传
BIT12~BIT0	定时时间： (1) 当 BIT13=1 时，此为定时上传的时间。 定时上传的时间=10+(BIT12~0)*5mS (2) 当 BIT13=0 时，BIT12~BIT0 无意义

表 3.3 主动上传属性寄存器说明

3.2.1.5 本机 IP 地址寄存器说明

当本机 IP 地址为 0.0.0.0 时，表示自动获取 IP 地址。

3.2.1.6 计数器属性寄存器说明

Modbus 地址	数据位	意义
0x031B	0	0: DI0 为下降沿计数 1: DI0 为上升沿计数 默认为 1

	1	0: DI1 为下降沿计数	1: DI1 为上升沿计数	默认为 1
	2	0: DI2 为下降沿计数	1: DI2 为上升沿计数	默认为 1
	3	0: DI3 为下降沿计数	1: DI3 为上升沿计数	默认为 1
	4	0: DI4 为下降沿计数	1: DI4 为上升沿计数	默认为 1
	5	0: DI5 为下降沿计数	1: DI5 为上升沿计数	默认为 1
	6	0: DI6 为下降沿计数	1: DI6 为上升沿计数	默认为 1
	7	0: DI7 为下降沿计数	1: DI7 为上升沿计数	默认为 1

表 3.4 计数器属性寄存器说明

3.2.2 模块通讯端口号

连接	MODBUS TCP	UDP 主动上传	TCP 主动上传	DHCP
端口号	502	5300	5200	按 DHCP 规范

表 3.5 模块通讯端口说明

3.2.3 主动上传功能

当主动上传属性寄存器设置为主动上传功能（自动上传属性寄存器 BIT15~BIT14 < 2）后，设备就根据主动上传属性寄存器设置的规则向指定目标 IP 地址上传数据，上传协议如下表所示：

帧头	数据长度	设备名称	各输出状态	各输入状态	各 DI 输入通道脉冲计数器值								用户自定义标记寄存器	
					0	1	2	3	4	5	6	7		
0x55AA	0x18	模块名称前 4 个字符	DO 的状态	DI0~DI7 的输入状态（1 个字节）										2 个字节

注：各通道的脉冲计数器值及用户自定义标记寄存器为两字节，高字节在前，低字节在后。

假设现在主动上传得到如下十六进制数据为：

55AA18746573740506000700040006000300140002002200080055

十六进制	帧头	数据长度	设备名称	各输出状态	各输入状态	各 DI 输入通道脉冲计数器值								用户自定义标记寄存器
						0007	0004	0006	0003	0014	0002	0022	0008	
	55AA	18	74657374	05	06									0055

(1) 数据长度：0x18，就是十进制 16；

(2) 各输出通道的状态为 0x05，二进制即为 00000101，也就是第 1、3 路 DO（即 DO0、

DO2) 的当前状态为 1, 其余通道输出状态为 0;

(3) 各输入通道的状态为 0x06, 二进制即为 00000110, 也就是第 2、3 路 DI (即 DI1、DI2) 的当前状态为 1, 其余通道输入状态为 0;

(3) 第 1 路 DI (即 DI0) 的脉冲计数器值是 0x0007, 即十进制的 7; 第 2 路 DI (即 DI1) 的脉冲计数器值是 0x0004, 即十进制的 4; 第 3 路 DI (即 DI2) 的脉冲计数器值是 0x0006, 即十进制的 6; 第 4 路 DI (即 DI3) 的脉冲计数器值是 0x0003, 即十进制的 3, 第 5 路 DI (即 DI4) 的脉冲计数器值是 0x0014, 即十进制的 20; 第 6 路 DI (即 DI5) 的脉冲计数器值是 0x0002, 即十进制的 2; 第 7 路 DI (即 DI6) 的脉冲计数器值是 0x0022, 即十进制的 34; 第 8 路 DI (即 DI7) 的脉冲计数器值是 0x0008, 即十进制的 8。

(4) 用户自定义标记寄存器: 这里的值为用户自己写入的 0x0055 (模块掉电或复位后会变为 0)

3.2.4 利用主动上传功能实现 2 个 NTIO-8DODI 或 NTIO-8DI 与 NTIO-8DO 远程开关量对传功能

在有些情况下, 为了节约线缆成本或实现跨网络远距离开关控制, 我们可以利用两个 NTIO-8DODI 相互映射对方的输入输出信号, 从而达到双方向远程开关控制目的。或者 NTIO-8DO 与 NTIO-8DI (网络型 8 路开关量输入模块) 成对使用, 把 NTIO-8DI 采集到的开关量输入状态, 一个通道对应一个通道映射到 NTIO-8DO 去输出相应的开关量状态, 从而实现单方向远程开关控制目的。

其原理是通过将其中一个 NTIO-8DODI / NTIO-8DO 自动上传属性寄存器 BIT15~BIT14 设置为 2 来实现, 即开启远程开关量对传功能。这样就可以把远端的开关量输入信号映射到近端的开关量输出信号, 同时也可以把近端的开关量输入信号映射到远端的开关量输出信号。

参数设置如下表所示:

寄存器	取值
主动上传属性寄存器	0xA012①
主动上传目的地址寄存器	对端 NTIO-8DODI / NTIO-8DI 的 IP 地址

主动上传目的端口号寄存器	502②
--------------	------

注意：

1、本例中，自动上传属性寄存器值 0xA012 即二进制 1010000000010010，黄底色的 10 代表启用开关量对传功能，绿底色 1 代表定时上传，此二值为启用本功能的固定设置，后面蓝底色 12 位值代表开关量对传同步时间间隔（也即同步周期、定时上传时间），例子中是 $10+18*5=100\text{ms}$ 。该寄存器具体意义请参阅 4.2.1.3 主动上传属性寄存器说明。

2、主动上传目的端口号固定为 502。

2、本开关量远程对传功能为成对使用 NTIO-8DODI，且只在其中一个上进行设置，而无需两个重复配置。而 NTIO-8DO 与 NTIO-8DI 配对使用时，则在 NTIO-8DO 上进行配置。

3.3 模块支持的功能码

NTIO-8DODI / NTIO-8DO 支持 1、2（NTIO-8DODI）、3、4、5、6、15、16 号功能码。各功能码功能及所操作的元件如下表所示。

元件	功能码	读写	功能	可操作元件 Modbus 地址范围
线圈	1	读	读线圈输出状态	0x0300~0x030F
离散输入	2	读	读离散输入状态	0x0310~0x0317
保持寄存器	3	读	读保持寄存器	0x0000~0x0018; 0x0100~0x0108; 0x0300~0x031F
输入寄存器	4	读	读输入寄存器	0x0000~0x0018; 0x0100~0x0108; 0x0300~0x031F
线圈	5	写	写单个线圈输出状态	0x0300~0x030F
保持寄存器	6	写	写单个保持寄存器	0x0100~0x0108; 0x0300~0x030F; 0x0318~0x0319; 0x031B~0x031F
线圈	15	写	写多个线圈输出状态	0x0300~0x030F
保持寄存器	16	写	写多个保持寄存器	0x0002~0x000C; 0x0010~0x0018; 0x0100~0x0108; 0x0300~0x030F; 0x0318~0x0318; 0x031B~0x031F

表 3.6 有效功能码

当命令响应异常时，将范围错误代码，代码意义如下：

错误代码	异常描述
1	功能码错误，即本设备不支持的功能码。
2	地址错误，即接收的寄存器地址超出了本设备的寄存器地址范围。

3	数据错误，即该设备相应的寄存器不支持该数据。
---	------------------------

表 3.7 错误代码表

3.3.1 功能码 1

1 号功能码用于读取线圈状态。注意，模块只支持 0x0300~0x030F 号线圈，读报文中指定的线圈必须在这个范围内，否则模块将应答出错报文。1 号功能码可以同时读取从地址 0x0300~0x030F 开始的 1 个或连续多个线圈，比如从地址 0x0300 开始的 4 个线圈或者从地址 0x0307 开始的 1 个线圈。报文如下。

主站请求报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 01 0300 0008**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0006
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x01	0x01
起始地址	2 字节	0x0300~0x030F	0x0300
线圈数量	2 字节	1~16②	0x0008

注 1：根据起始地址不同，线圈数量取值范围不同。起始地址和线圈数量相加不能大于 16。

注 2：报文例子，读从 0x0300 开始的 8 个线圈。（读模块 DO0~DO7 的输出状态。）

从站响应报文（十六进制）：**0001 0000 0004 01 01 01 0F**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0004
从站地址	1 字节	1~254	0x01
功能码	1 字节	0x01	0x01
字节数量	1 字节	N①	0x01
输入状态	N 字节		0x0F

注 1：N=输入数量/8，如果余数不等于 0，那么 N=N+1。

注 2: 响应报文, 前 4 个线圈都闭合/带电 (DO0~DO3 的输出状态处于 1 状态, 即闭合)、后 4 个线圈断开/不带电 (DO4~DO7 的输出状态处于 0 状态, 即断开)。

从站异常响应报文 (十六进制): **0001 0000 0003 01 81 01**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0003
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x81	0x81
错误代码	1 字节	0x01,0x02,0x03	0x01

3.3.2 功能码 2

2 号功能码用于读取离散输入 0x0310~0x0317。可以一次读取 1 个或连续的多个离散输入, 比如从地址 0x0310 开始的 8 个离散输入或者从地址 0x0312 开始的 2 个离散输入。注意, 不能读取不存在的离散输入, 此时模块将以出错报文响应。报文如下:

主站请求报文 (十六进制): **0001 0000 0006 01 02 0310 0008**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0006
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x02	0x02
起始地址	2 字节	0x0310~0x0317	0x0310
连续通道个数	2 字节	0x0001~0x0008, 高字节在前	0x0008

注 1: 报文例子, 读从 0x0310 开始的 8 个离散输入 (一次读模块所有的开关量输入。)

从站响应报文 (十六进制): **0001 0000 0004 01 02 01 07**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0004
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x02	0x02
后面数据长度	1 字节	0x01	0x01
输入状态	1 字节		0x07

注 1: 响应报文, DI0~DI2 为 1 状态, 其余 5 个 DI 通道 (DI3~DI7) 为 0 状态。

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 82 01**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0003
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x80 + 0x02	0x82
错误代码	1 字节	错误代码	0x01

3.3.3 功能码 3

3 号功能码用于读取保持寄存器 0x0000~0x0018；0x0100~0x0108；0x0300~0x031F。3 号功能码可以一次读取 1 个或连续的多个保持寄存器。读不存在的寄存器将不成功（此时返回错误响应）。报文如下：

主站请求报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 03 0100 0008**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0006
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x03	0x03
起始地址	2 字节	高字节在前	0x0100
连续通道个数	2 字节	高字节在前	0x0008

注 1：报文例子，读从 0x0100 开始的 8 个保持寄存器（即模块的 DI0~DI7 的开关量脉冲计数值）。

从站响应报文（十六进制）：**0001 0000 0013 01 03 10 0541 0000 0000 0000 0000 0000 0000**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0013
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x03	0x03
后面数据长度	1 字节	寄存器个数×2，高字节在前	0x10
数据	寄存器 个数×2 字节	每个数据高字节在前	0x0541 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000 0x0000

注 1：报文例子，读取到 DI0 脉冲计数值是 0x0541，即是 1345，其他为 0。

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 83 02**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x80 + 0x03	0x83
数据	1 字节	错误代码	0x02

3.3.4 功能码 4

4 号功能码用于读取输入寄存器 0x0000~0x0018；0x0100~0x0108；0x0300~0x031F。可以一次读取 1 个或连续的多个输入寄存器。注意，读不存在的寄存器将不成功（此时返回错误响应）。报文如下。

主站请求报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 04 0100 0004**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0006
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x04	0x04
起始地址	2 字节	高字节在前	0x0100
连续通道个数	2 字节	高字节在前	0x0004

注 1： 报文例子，读从 0x0100 开始的 4 个输入寄存器（即模块的 DI0~DI3 的开关量脉冲计数值）。

从站响应报文（十六进制）：**0001 0000 000B 01 04 08 0541 0000 0000 0000**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x000B
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x04	0x04
后面数据长度	1 字节	寄存器个数×2，高字节在前	0x08
数据	寄存器 个数×2 字节	每个数据高字节在前	0x0541 0x0000 0x0000 0x0000

注 1： 报文例子，读取到 DI0 脉冲计数值是 0x0541，即是 1345，其他为 0。

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 84 02**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x80 + 0x04	0x84
数据	1 字节	错误代码	0x02

3.3.5 功能码 5

5 号功能码用于改写单个线圈的状态。注意，模块只支持 0x0300~0x030F 号线圈，报文中指定的线圈必须在此范围内，否则模块将应答出错报文。报文如下。

主站请求报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 05 0300 FF00**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0006
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x05	0x05
线圈地址	2 字节	0x0300~0x030F	0x0300
线圈状态	2 字节	0x0000 或 0xFF00①	0xFF00

注 1: 0xFF00 表示把线圈设置为 1（带电状态），0x0000 表示把线圈设置为 0（掉电状态），其它值无效。

注 2: 报文例子，将 0x0300（即模块的 DO0 的开关量输出状态值）写值为 1 状态，即继电器闭合。

从站响应报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 05 0300 FF00**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0006
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x05	0x05
线圈地址	2 字节	0x0000~0x000F	0x0300
线圈状态	2 字节	0x0000 或 0xFF00①	0xFF00

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 85 01**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x85	0x85
错误代码	1 字节	0x01,0x02,0x03	0x01

3.3.6 功能码 6

6 号功能码用于写单个保持寄存器。注意，模块只有 0x0100~0x0108；0x0300~0x030F；0x0318~0x0319；0x031B~0x031F 号保持寄存器可用 6 号功能码单独写，写报文中指定的保持寄存器必须在此范围内，否则模块将应答出错报文。报文如下。

主站请求报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 06 031F 1F40**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0006
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x06	0x06
寄存器地址	2 字节	高字节在前	0x031F
寄存器值	2 字节	高字节在前	0x1F40

注 1：报文例子，写保持寄存器 0x031F（即主动上传目的端口）值为 8000（0x1F40）。

从站响应报文（十六进制）：**0001 0000 0006 01 06 031F 1F40**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0006
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x06	0x06
寄存器地址	2 字节	高字节在前	0x031F
寄存器值	2 字节	高字节在前	0x1F40

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 86 02**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001

协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x80 + 0x06	0x86
数据	1 字节	错误代码	0x02

3.3.7 功能码 15

15 号功能码用于写多个线圈。注意, 模块只支持 0x0300~0x030F 号线圈, 报文中指定的线圈必须在此范围内, 否则模块将应答出错报文。15 号功能码可以一次修改 1 个或连续的多个线圈, 比如从地址 0x0300 开始的 4 个线圈或者从地址 0x0306 开始的 1 个线圈。报文如下。

主站请求报文 (十六进制): 0001 0000 0008 01 0F 0300 0008 01 0F

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0008
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x0F	0x0F
起始地址	2 字节	0x0300~0x030F	0x0300
线圈数量	2 字节		0x0008
字节数量	N		0x01
线圈状态	N 字节		0x0F

注 1: 报文例子, 把 0x0300~0x0303 号线圈设置为 1 状态、0x0304~0x0307 号线圈设置为 0 状态, 即把前 4 个通道 (DO0~DO3) 开关量输出为带电状态 (闭合)、后 4 个通道 (DO4~DO7) 设置为断开状态。

从站响应报文 (十六进制): 0001 0000 0006 01 0F 0300 0008

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0006
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x0F	0x0F
起始地址	2 字节	0x0000~0x000F	0x0300
线圈数量	2 字节		0x0008

从站异常响应报文 (十六进制): 0001 0000 0003 01 8F 01

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
从站地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x8F	0x8F
错误代码	1 字节	0x01,0x02,0x03	0x01

3.3.8 功能码 16

16 号功能码用于写保持寄存器。16 号功能码可以一次写 1 个或连续的多个保持寄存器。进行写操作时, 请求报文中指定的寄存器必须存在并可写, 而且某些要求同时写入的寄存器必须同时写, 否则模块不会执行写请求(模块返回错误响应)。注意, 模块只有 0x0002~0x000C; 0x0010~0x0018; 0x0100~0x0108; 0x0300~0x030F; 0x0318~0x0318; 0x031B~0x031F 号保持寄存器可用 16 号功能码写值。报文如下:

主站请求报文 (十六进制): **0001 0000 000B 01 10 031D 0002 04 C0A8 01A8**

报文域	长度	取值范围	例子①
事务处理标识	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x000B
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x10	0x10
起始寄地址	2 字节	高字节在前	0x031D
连续通道个数	2 字节	高字节在前	0x0002
后面数据长度	1 字节	寄存器个数×2, 高字节在前	0x04
数据	寄存器个数×2 字节	每个数据高字节在前	0xC0A8 0x01A8

注 1: 报文例子, 写从 0x031D 开始的 2 个保持寄存器, 即将模块的主动上传目的 IP 地址设置为 192.168.1.168。

从站响应报文 (十六进制): **0001 0000 0006 01 10 031D 0002**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识, 从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000 (标识 MODBUS 协议)	0x0000
后面字节数	2 字节	0x0006	0x0006
单元标识, 即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x10	0x10
起始地址	2 字节	高字节在前	0x031D

连续通道个数	2 字节	高字节在前	0x0002
--------	------	-------	--------

从站异常响应报文（十六进制）：**0001 0000 0003 01 90 02**

报文域	长度	取值范围	例子
事务处理标识，从主站拷贝	2 字节	0x0001~0xFFFF	0x0001
协议标识	2 字节	0x0000（标识 MODBUS 协议）	0x0000
后面字节数	2 字节		0x0003
单元标识，即从设备地址	1 字节	0x01	0x01
功能码	1 字节	0x80 + 0x10	0x90
数据	1 字节	错误代码	0x02