

NDAM-3402

通用 I/O 模块

UM01010101 V1.05 Date: 2019/03/15

产品用户手册

| 类别 | 内容 |
|-----|------------------|
| 关键词 | NDAM-3402 通用 I/O |
| 摘要 | NDAM-3402 使用指南 |



**NDAM系列模块不支持热插拔，
请不要带电拆装模块!!!**

修订历史

| 版本 | 日期 | 原因 |
|-------|------------|---------------------------------|
| V0.00 | 2008/01/01 | 创建文档 |
| V1.00 | 2008/06/05 | 第一次发布 |
| V1.01 | 2008/06/05 | 按照最新的文档模板更新 |
| V1.02 | 2009/07/10 | 增加“模块禁止带电插拔”说明 |
| V1.03 | 2012/04/05 | 更新模板，修改模块校准功能 |
| V1.04 | 2014/11/11 | 更新模板 |
| V1.05 | 2019/03/15 | 更新文档页眉页脚、“销售与服务网络”内容和新增“免责声明”内容 |

目 录

| | |
|------------------------------|----|
| 1. NDAM-3402 简介 | 1 |
| 1.1 主要技术指标 | 2 |
| 1.1.1 模拟量输入 | 2 |
| 1.1.2 模拟量输出 | 2 |
| 1.1.3 数字量输入 | 2 |
| 1.1.4 数字量输出 | 2 |
| 1.1.5 系统参数 | 3 |
| 1.2 原理框图 | 3 |
| 1.3 端子信息 | 4 |
| 1.3.1 端子排列 | 4 |
| 1.3.2 端子描述 | 4 |
| 1.4 电气参数 | 5 |
| 1.5 ID 地址设定 | 6 |
| 1.6 信号指示灯 | 7 |
| 1.7 机械规格 | 7 |
| 1.7.1 机械尺寸 | 7 |
| 1.7.2 安装方法 | 8 |
| 2. NDAM-3402 模拟量输入输出功能 | 10 |
| 2.1 模拟量输入 | 10 |
| 2.1.1 采样原理 | 10 |
| 2.1.2 输入接线 | 10 |
| 2.1.3 采样值的计算 | 11 |
| 2.2 模拟量输出 | 12 |
| 2.2.1 输出原理 | 12 |
| 2.2.2 输出接线 | 12 |
| 2.2.3 输出值计算 | 13 |
| 3. NDAM-3402 数字量输入输出功能 | 14 |
| 3.1 数字量输入 | 14 |
| 3.1.1 输入原理 | 14 |
| 3.1.2 接线方式 | 14 |
| 3.2 数字量输出 | 15 |
| 3.2.1 输出原理 | 15 |
| 3.2.2 输出模式选择 | 15 |
| 3.2.3 输出接线方式 | 15 |
| 4. NDAM-3402 应用实例 | 17 |
| 4.1 安装设备 | 17 |
| 4.2 操作设备 | 17 |
| 4.3 NDAM-3402 固件升级 | 22 |
| 4.3.1 软件方式升级 | 22 |
| 4.3.2 硬件方式升级 | 24 |
| 5. NDAM-3402 应用注意事项 | 25 |



6. 免责声明.....26

1. NDAM-3402 简介

NDAM-3402 是通用型的 I/O 模块，集成了 4 路差分或 8 路单端模拟量采集、2 路模拟量输出、2 路数字量采集、2 路数字量输出功能。

NDAM-3402 的模拟输入通道可配置为 4 路差分或 8 路单端输入，各输入通道可以接收 $\pm 10\text{V}$ 或 $\pm 20\text{mA}$ 信号，分辨率为 16bit，采集精度优于满量程的 0.02%，采样速率达 800 次/s（总共），足以胜任工业现场中通用电压、电流控制信号的采集。其模拟输出为 2 通道，分辨率为 12bit，各通道可单独配置为 0~10V 输出或 0~20mA、4~20mA 输出，具备设定上电安全输出值功能。此外，模块还包含 2 通道的数字量输入、2 通道的数字量输出。由于整合了各种类型信号的采集，使得 NDAM-3402 能够为需要少量、多种数据采集控制功能的应用场合提供单模块的完整解决方案。

此外，模块的控制单元与输入、输出单元之间采用了电气隔离技术，能有效地保护您的设备不受电源浪涌等损坏，保证控制可靠、稳定。

NDAM-3402 的外观如图 1.1 所示。

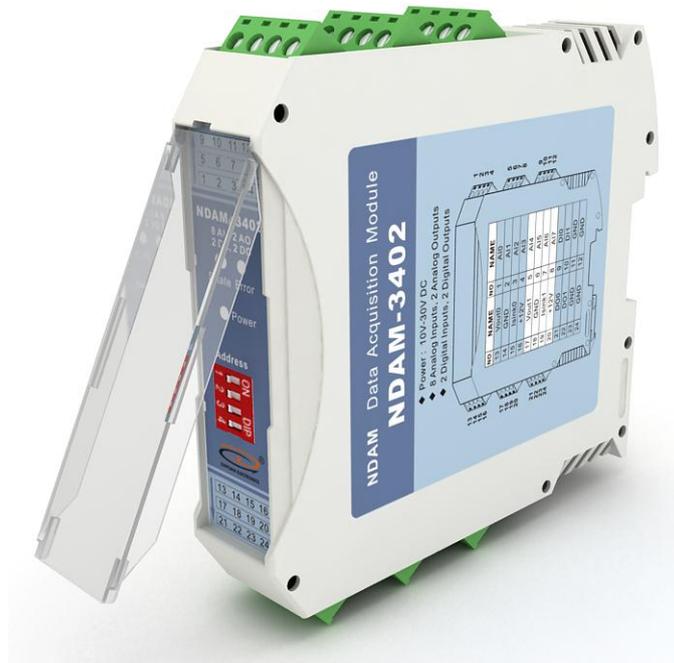


图 1.1 NDAM-3402 外观示意图

1.1 主要技术指标

1.1.1 模拟量输入

- ◆ 分辨率：16bit
- ◆ 输入通道数：4 路差分输入或 8 路单端输入
- ◆ 输入信号类型：V、mA
- ◆ 输入信号范围：±10V、±20mA
- ◆ 采样速率：800 次/s（总共）
- ◆ 精度：±0.02% FSR（电压输入）
- ◆ 超量程报警提示
- ◆ 隔离耐压：2500 V DC

1.1.2 模拟量输出

- ◆ 分辨率：12bit
- ◆ 输出通道数：2 路
- ◆ 输出信号类型：V、mA
- ◆ 输出信号范围：0~10V、0~20mA、4~20mA
- ◆ 电压输出精度：±0.1% FSR
- ◆ 电流输出精度：±0.1% FSR（灌电流）
- ◆ 自动校准输出零点、满量程误差
- ◆ 可设定安全输出值
- ◆ 隔离耐压：2500 V DC

1.1.3 数字量输入

- ◆ 输入通道数：2 路
- ◆ 干结点连接：低电平：触点闭合到 GND
高电平：触点断开
- ◆ 湿结点连接：低电平：≤+1V
高电平：+3.5 V~+30V
- ◆ 隔离耐压：2500 V DC

1.1.4 数字量输出

- ◆ 输出通道数：2 路
- ◆ 输出类型：集电极开漏输出
- ◆ 最大负载电压：+30V
- ◆ 最大负载电流：30mA
- ◆ 隔离耐压：2500 V DC

1.1.5 系统参数

- ◆ CPU: 32 位 RISC ARM
- ◆ 操作系统: 实时操作系统
- ◆ 内部总线供电, 无需外接电源
- ◆ 工作温度范围: $-20^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- ◆ 工业级塑料外壳, 标准 DIN 导轨安装
- ◆ ESD 保护

1.2 原理框图

NDAM-3402 模块的原理框图如图 1.2 所示。模块主要由电源、隔离电路、A/D 转换电路、D/A 转换电路、数字量输入输出电路、通讯接口以及 MCU 等组成。它通过内置 ADC、数字量输入端口采集模拟、数字输入信号, 并将采样数据发送到通讯接口; 同时通过内置 DAC、输出驱动电路, 输出从通讯接口设定的模拟量、数字量值。

模块的微控制器采用 32 位 RISC 的 ARM 芯片, 具有非常快速的数据处理能力, 并采用了看门狗电路, 可以在出现意外时将系统重新启动, 使得系统更加稳定可靠, 可以应用在高性能和高速度的应用环境中。

NDAM-3402 针对工业应用设计, 在内部输入输出单元与控制单元之间采用光电隔离, 并对输入信号采取滤波措施, 极大降低了工业现场干扰对模块正常运行的影响, 使模块具有良好的可靠性。

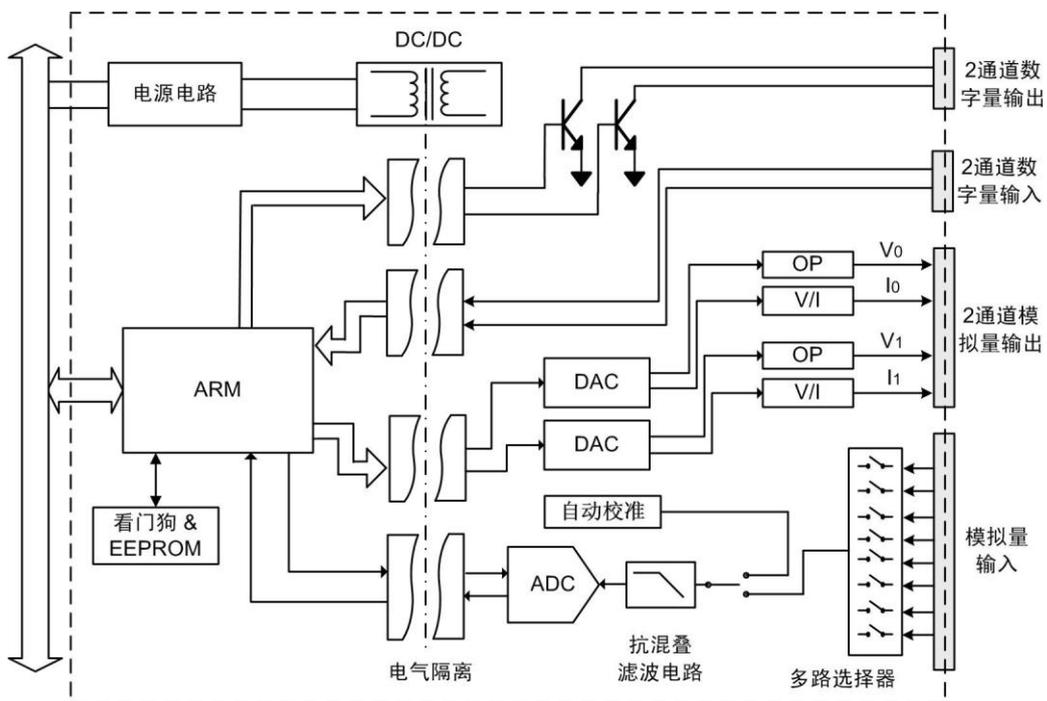


图 1.2 NDA M-3402 原理框图

1.3 端子信息

1.3.1 端子排列

NDAM-3402 共有 24 个端子，壳体上端子排列如图 1.3 所示。

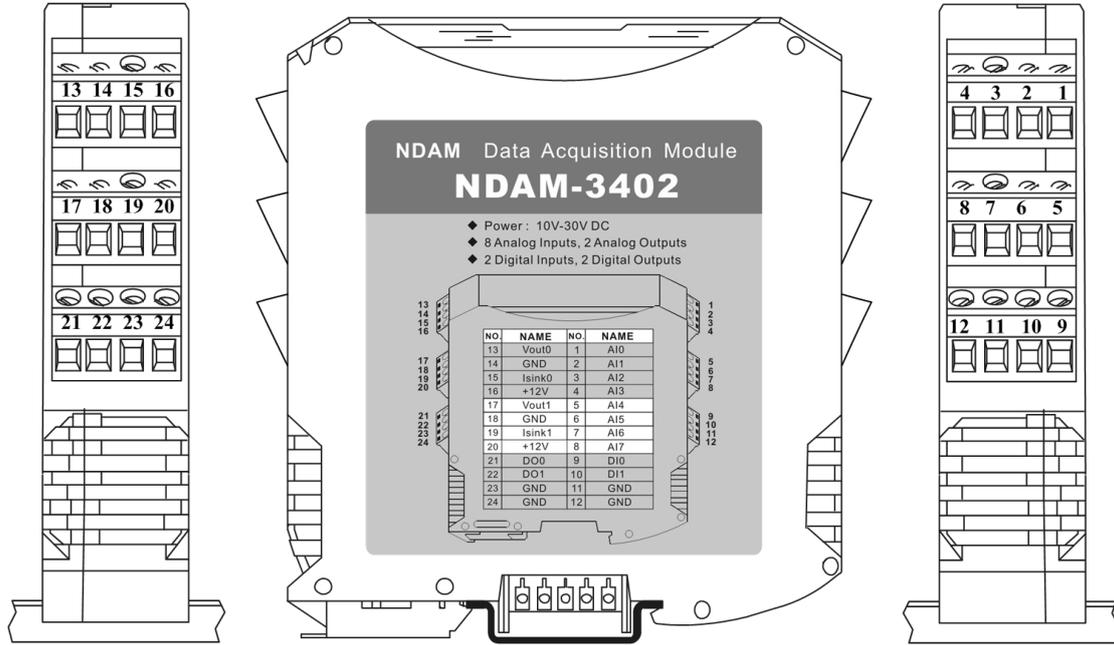


图 1.3 端子排列

1.3.2 端子描述

NDAM-3402 的端子定义如表 1.1 所示。

表 1.1 端子定义

| 端子类型 | 端子编号 | 端子名称 | 功能 |
|--------|------|--------|------------------------|
| 模拟信号输入 | 1 | AI0 | 模拟信号输入端子 |
| | 2 | AI1 | 模拟信号输入端子 |
| | 3 | AI2 | 模拟信号输入端子 |
| | 4 | AI3 | 模拟信号输入端子 |
| | 5 | AI4 | 模拟信号输入端子 |
| | 6 | AI5 | 模拟信号输入端子 |
| | 7 | AI6 | 模拟信号输入端子 |
| | 8 | AI7 | 模拟信号输入端子 |
| 数字信号输入 | 9 | DI0 | 数字信号输入通道 0 |
| | 10 | DI1 | 数字信号输入通道 1 |
| 参考地 | 11 | GND | 模拟单端输入、数字输入参考地 |
| | 12 | GND | 模拟单端输入、数字输入参考地 |
| 模拟信号输出 | 13 | Vout0 | 模拟输出通道 0，电压输出端 |
| | 14 | GND | 输出参考地 |
| | 15 | Isink0 | 模拟输出通道 0，电流输出端（灌电流方式） |
| | 16 | +12V | 内部+12V，电流输出采用内部供电时的电源端 |

| | | | |
|--------|----|--------|-------------------------|
| | 17 | Vout1 | 模拟输出通道 1, 电压输出端 |
| | 18 | GND | 输出参考地 |
| | 19 | Isink1 | 模拟输出通道 1, 电流输出端 (灌电流方式) |
| | 20 | +12V | 内部+12V, 电流输出采用内部供电时的电源端 |
| 数字信号输出 | 21 | DO0 | 数字量输出通道 0 |
| | 22 | DO1 | 数字两输出通道 1 |
| 参考地 | 23 | GND | 数字量输出参考地 |
| | 24 | GND | 数字量输出参考地 |

端子定义说明如下:

- 模拟输入配置为 4 路差分输入时, AI0、AI1 分别为差分输入通道 0 的正、负输入端子, AI2、AI3, AI4、AI5, AI6、AI7 分别对应差分输入通道 1~3 的正、负输入端子。
- 模拟输入配置为 8 路单端输入时, AI0~AI7 分别为单端输入通道 0~7 的正输入端子, 单端输入的负输入端应统一接到模拟输入参考地上 (端子 11、12)。
- 对于一个模拟输出通道只能单独选择使用电压输出或电流输出, 例如使用了模拟输出通道 0 的 Vout0, 则不应使用其 Isink0 端子。
- 所有的参考地端子都是等同的, 但是为了防止数字信号干扰模拟信号, 数字输出参考地请使用端子 21、22, 数字输入参考地请使用端子 11、12。
- 请先根据实际需要设置模块的配置信息 (如: 模拟输入配置为 4 路差分或 8 路单端输入, 模拟输出通道配置为电压或电流输出), 再根据配置接线到模块的外壳端子。

1.4 电气参数

除非特别说明, 表 1.2 所列参数是指 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 时的值。

表 1.2 电气参数

| 参数 | Parameter | 最小值 Min. | 典型值 Typ. | 最大值 Max. | 单位 Unit |
|--------|---------------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| 模拟量输入 | Analog Input | | | | |
| 输入信号带宽 | Bandwidth | | | 750 (差分) | Hz |
| | | | | 1.5K (单端) | Hz |
| 采样精度 | Accuracy | | ± 0.01 | ± 0.02 | % of FSR |
| 采样速率 | Sampling Rate | | 800 | | 次/秒 |
| 模拟量输出 | Analog Output | | | | |
| 电压输出模式 | Voltage Output Mode | | | | |
| 输出电压 | V_{out} | 0 | | 10 | V |
| 精度 | Accuracy | | ± 0.05 | ± 0.1 | % of FSR |

| | | | | | |
|--------|---------------------|-----|-------|------|----------|
| 输出负载 | Output Load | | | 20 | mA |
| 电流输出模式 | Current Output Mode | | | | |
| 输出电流 | I _{sink} | 0 | | 20 | mA |
| 精度 | Accuracy | | ±0.05 | ±0.1 | % of FSR |
| 负载电压 | Load Voltage | | | 9 | V |
| 数字量输入 | Digital Input | | | | |
| 数字量低电平 | Logic level 0 | | | 1 | V |
| 数字量高电平 | Logic level 1 | 3.5 | | 30 | V |
| 数字量输出 | Digital Output | | | | |
| 负载电压 | Load Voltage | | | 30 | V |
| 负载电流 | Load Current | | | 30 | mA |
| 功耗 | Power Dissipation | | | 300 | mW |
| 隔离电压 | Isolation Voltage | | 2500 | | Vdc |

1.5 ID 地址设定

在使用 NDAM 系列采集模块之前，需要先设定模块的 ID 地址。该 ID 地址通过模块面板上的拨码开关来设置，见图 1.4。



图 1.4 NDAM-3402 面板

允许的 ID 地址范围为：1~8，若设置的 ID 地址不在此范围内，模块将不工作，请正确设置后，重新上电。与同一个通讯模块相连接各个采集模块的 ID 地址必须设置为各不相同。

下面是一个 ID 地址的设置示例。如图 1.5 所示，当拨码开关拨到 OFF 时，对应的位为 0，当拨码开关拨到 ON 时，对应的位为 1，图中对应的地址是 0110，即 ID 地址为 6。

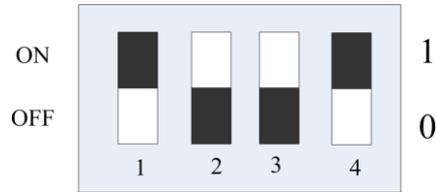


图 1.5 ID 地址设置示例（白色指示拨码开关位置）

NDAM-3402 出厂时的默认 ID 地址为：8。

1.6 信号指示灯

模块的工作状态通过 NDAM-3402 的面板上 3 个指示灯表示，如图 1.4 所示，各指示灯的定义如下：

- ◆ Power: 红色指示灯。此灯点亮表示 NDAM-3402 供电正常。
- ◆ State: 绿色指示灯。此灯缓慢闪烁表示 NDAM-3402 工作正常，但是还未连接主站，此灯快速闪烁表示 NDAM-3402 已和主站建立通讯连接。
- ◆ Error: 红色指示灯。此灯点亮表示 NDAM-3402 运行出现错误。

1.7 机械规格

1.7.1 机械尺寸

NDAM 系列产品均采用工业级塑料外壳，尺寸大小为 114.5×99×22.5mm，如图 1.6 所示。由于导轨端子为自堆叠形式，所以安装在导轨上以后会多占用 7mm 的导轨。

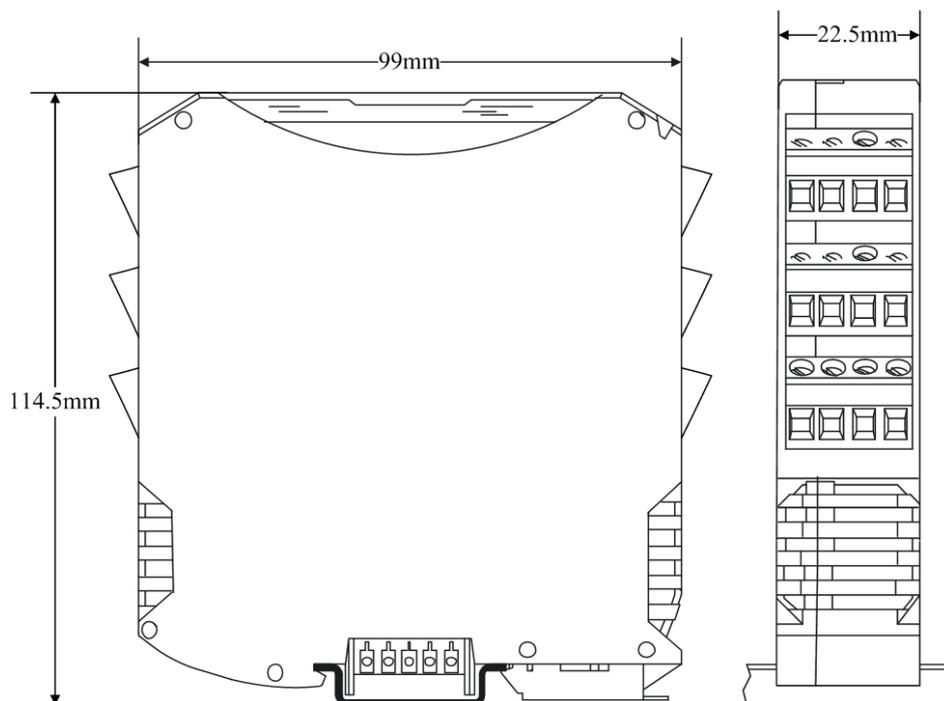


图 1.6 模块尺寸图

1.7.2 安装方法

首先，将专用的导轨端子叠起来安装在标准 DIN 导轨（35mm 宽 D 型导轨）的中间。辅助安装螺纹应该在下，如图 1.7 中红色框所示。

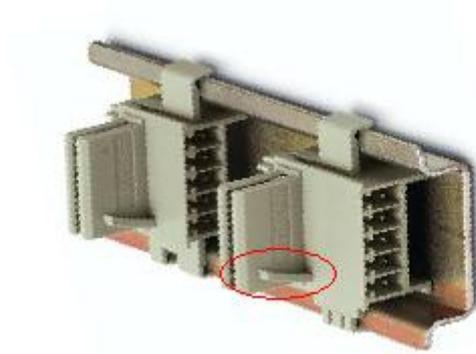


图 1.7 导轨端子的安装

然后，将 NDAM 模块卡到导轨端子上。需先用模块钩住导轨的上边沿，然后对准安装辅助螺纹，往下按即可把模块装在导轨上，图 1.8 为安装过程示意图。

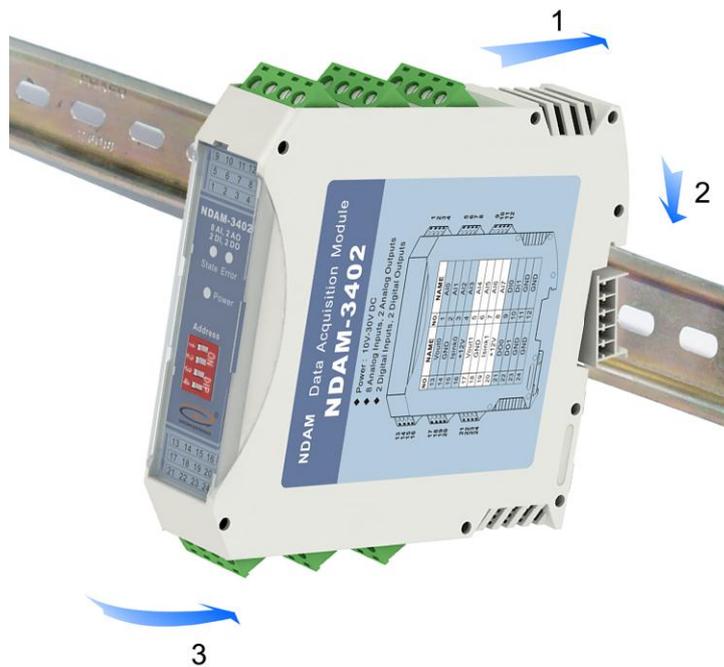


图 1.8 安装方法

最终，多个 NDAM 模块组合安装如图 1.9 所示。



图 1.9 NDAM 模块组合安装图

2. NDAM-3402 模拟量输入输出功能

2.1 模拟量输入

在工业控制过程中,经常需要通过各种传感器、变送器来采集现场中温度、压力、振动、速度、位移等连续变化的参数。传感器和变送器一般对应输出的是连续变化的模拟电压或电流信号,数字化的控制系统需要先将这些模拟量信号转换成数字量信号,再进行分析处理。NDAM-3402 的模拟量输入通道,可以完成采集模拟电压、电流信号,并转换成数字信号,发送到通讯端口这一过程。

NDAM-3402 模块可以配置为 4 路模拟量差分输入通道,或者 8 路单端输入通道,其电压输入范围为 $\pm 10\text{V}$,电流输入范围为 $\pm 20\text{mA}$,接受的模拟信号是通用控制信号类型。

2.1.1 采样原理

NDAM-3402 模块的模拟量输入采样是通过前端调理电路来实现的,前端调理电路的基本结构如图 2.1 所示。



图 2.1 NDAM-3402 模拟量输入前端调理电路基本结构

其前端调理电路基本由平滑滤波器、多路模拟开关、增益调整电路以及 A/D 转换电路组成。平滑滤波器实现对输入信号的滤波,增益调整电路根据输入信号的幅值将信号调整至较合适的电压,ADC 完成对于信号的测量,将模拟信号转换成数字信号。

2.1.2 输入接线

NDAM-3402 模块的差分输入通道支持 2 线差分输入(浮地),配置为差分输入时,接线方式如图 2.2 所示。

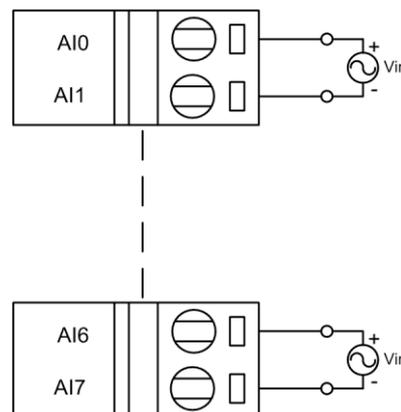


图 2.2 差分输入接线示意图

配置为单端输入时,接线方式如图 2.3 所示,输入信号的地须接到模拟输入公共端:端子 11 或 12。

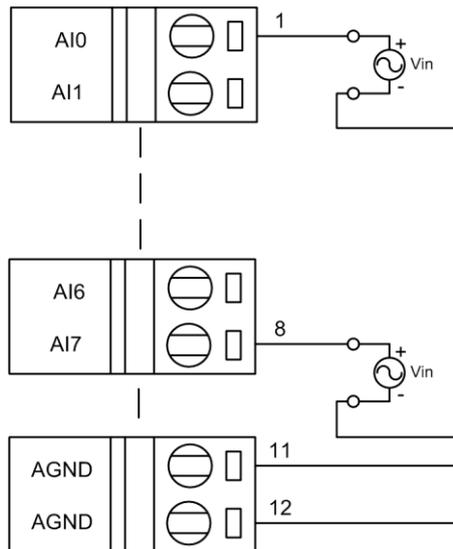


图 2.3 单端输入接线示意图

当输入信号为电流时，对于差分 and 单端输入只要在两根输入线之间并接一个高精度的 $250\ \Omega$ 电阻即可（该电阻决定电流采集精度，精度需在 0.1% 以上，模块包装中附带有）。图 2.4 所示为差分输入时，采集电流信号的接线方法。

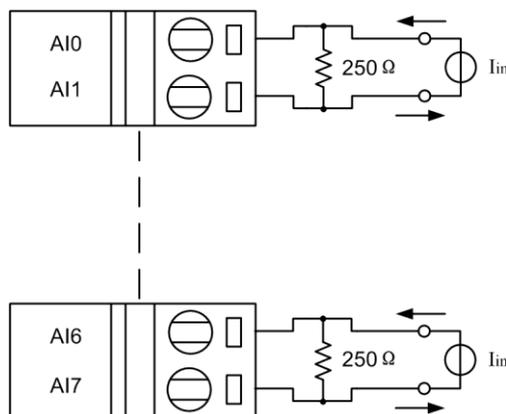


图 2.4 差分输入方式（电流输入）接线示意图

2.1.3 采样值的计算

NDAM-3402 将模拟量输入的采样值采集经过校正后，存放于指定的寄存器地址空间中，NDAM 系列主站模块可以通过命令读取指定通道的采样值。采样值为 16 位数据，数据的最高位为符号位，“0”表示测量值为负值，“1”表示测量值为正值，其余 15 位表示测量数值。

例如，读取的采样值为 $0x40BB$ ，则测量的输入信号伏值可按下式计算：

$$V_{Sample} = \frac{0x40BB}{65536} \times 20 - 10 = -4.943\text{ V}$$

输入的电流信号范围为 $\pm 20\text{mA}$ ，若读取采样为 $0x40BB$ ，则测量的输入电流值可按下式计算：

$$I_{Sample} = V_{Sample} \times 4 = \left(\frac{0x40BB}{65536} \times 20 - 10 \right) \times 4 = -19.77\text{ mA}$$

2.2 模拟量输出

NDAM-3402 模块具有 2 路的模拟量输出，可以选择为电压输出或电流输出（灌电流），电压信号的输出范围为 0~10V，电流信号的输出范围为 0~20mA 或 4~20mA。

2.2.1 输出原理

NDAM-3402 模块是通过数字模拟转换器实现模拟量的输出转换。

数字模拟转换器（DAC）：用于将数字数据转换为模拟的电压或者电流信号，一般称作 Digital / Analog Converter，数字模拟转换器。对于 DAC 转换精度的描述通常用位数（bit）表示。DAC 的转换精度与系统输出的精度是密切相关的。

在模拟信号输出系统中，为保证模拟量输出信号的正确性以及系统的精度，对于 DAC 输出的模拟量信号需要进行调理。完成这部分调理功能的电路一般称为“后端电路”。后端电路通常完成对于信号的平滑滤波、信号幅值范围的调整（如信号增益的调整）、信号类型的转换（I/V、V/I 转换）等。

NDAM-3402 后端电路的基本结构如图 2.5 所示。

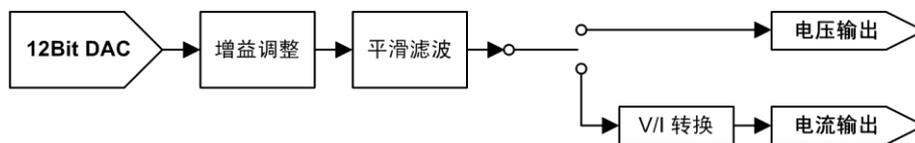


图 2.5 NDAM-3402 后端电路基本结构

其后端电路基本由 DAC、增益调整电路、平滑滤波器以及信号转换电路组成。增益调整电路根据需要 will 将 DAC 输出信号的幅值调整至较合适的电压，平滑滤波器实现 DAC 输出信号的滤波，而 V/I 转换电路则将电压信号转换为电流信号。

2.2.2 输出接线

对于 NDAM-3402 的一个模拟输出通道，只能单独选择使用电压输出或电流输出，例如使用了模拟输出通道 0 的电压输出端子 Vout0，则不应使用其电流输出端子 Isink0。

接线之前，请先由软件将模拟输出通道配置为电压输出或电流输出，再按下述示意图完成输出接线。

当选择为电压输出时，接线如图 2.6 所示。

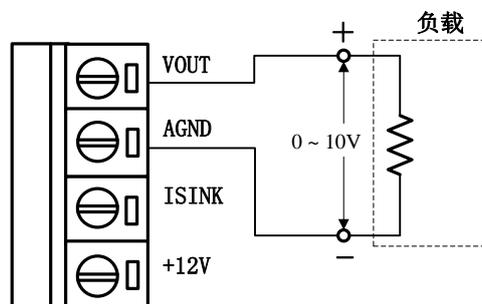


图 2.6 电压输出接线方式

当选择为电流输出方式时，其接线方法分别如图 2.7、2.8 所示。电流输出范围为 0 ~ 20mA 或 4 ~ 20mA 灌电流输出，输出范围由软件配置。

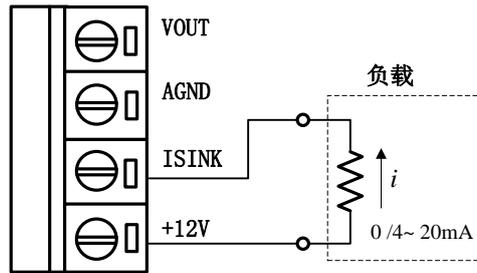


图 2.7 电流输出接线方式（内部供电）

说明：NDAM-3402 使用内部供电(电压为+12V)输出电流时，负载阻抗最大值为 400Ω。

该值可由供电电压 V_s ，按下式估算：

$$R_{L_{\max}} = V_s / 20 - 200$$

由上式可知，供电电压决定了所接的最大负载。当外接负载阻抗较大时，可使用外部电源供电，接线方式如图 2.8 所示：

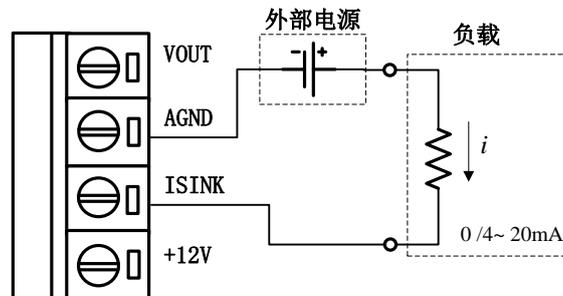


图 2.8 电流输出接线方式（外部供电）

说明：当选择电流接线方式、外部供电时，外部电源最大为 40V。

以采用外部 24V 电源为为例，负载电阻应小于等于 1000Ω。

2.2.3 输出值计算

例如，要输出 $X(V)$ 的电压，计算 $\frac{X}{10} \times 4095$ ，再将计算结果转换为 16 进制就可以了。

要输出 $X(mA)$ 的电压，计算 $\frac{X}{20} \times 4095$ ，再将计算结果转换为 16 进制就可以了。

2 个模拟输出通道出厂默认输出类型被配置为 0~10 V 的电压输出。

3. NDAM-3402 数字量输入输出功能

NDAM-3402 模块除了具有模拟量输入输出通道，还具有 2 路的数字量输入和 2 路的数字量输出。

3.1 数字量输入

NDAM-3402 模块具有 2 路的隔离数字量输入 (DI)。

3.1.1 输入原理

DI 通道可以用来采集电压型和无源触点型数字量信号,输入信号逻辑状态定义如表 3.1 所示。

表 3.1 输入信号定义

| 输入信号类型 | | 信号定义 |
|--------------|--------|-------------------------|
| 电压型数字量输入信号 | 高电平信号 | 状态 1, 电压范围: +3.5 V~+30V |
| | 低电平信号 | 状态 0, 电压范围: $\leq +1V$ |
| 无源触点型数字量输入信号 | 开路触点信号 | 状态 1 |
| | 闭合触点信号 | 状态 0 |

NDAM-3402数字量输入端口原理示意图如图 3.1所示。图中左侧为外部接线，当外部输入为电平信号时，输入信号的电压小于1V时，光耦导通，A点输出低电平，逻辑状态为0；当输入信号的电压大于3.5V小于30V时，光耦截止，A点输出高电平，逻辑状态为1。

当模块接开关触点信号时，当开关闭合，光耦导通，逻辑状态为0；同理，当开关断开时，光耦截止，逻辑状态为1。

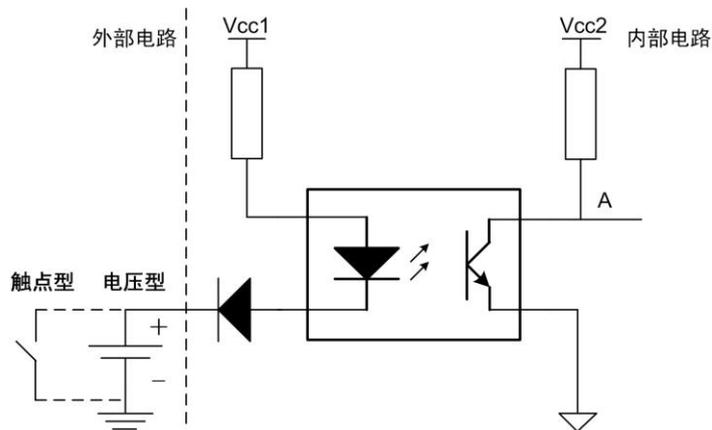


图 3.1 数字量输入原理示意图

3.1.2 接线方式

数字量输入信号的接线方式如图 3.2 所示。

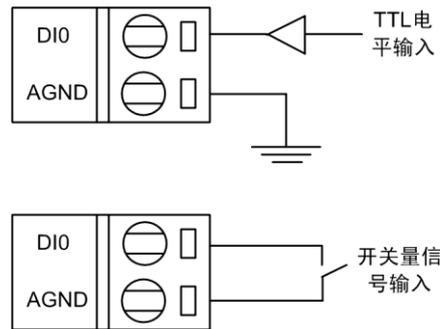


图 3.2 数字量输入接线方式示意图

图中对于电压型数字输入信号的参考地，请连接到端子 11 或 12，以免干扰模块中其它输入输出信号。另外，电压型数字量信号接线时要注意信号极性，以免接反。

3.2 数字量输出

3.2.1 输出原理

NDAM-3402 模块具有 2 路数字量输出，采用集电极开漏输出方式，需要在输出端口连接负载以及上拉电源，最大负载电压+30V，负载电流 30mA。输出信号的内部等效电路如图 3.3 所示。

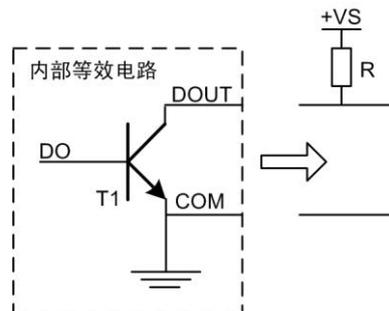


图 3.3 输出信号的内部等效电路图

当 DO 控制位写入高电平信号时，晶体管 T1 导通，DOUT 引脚输出为低电平信号；反之 DO 控制位写入低电平信号，T1 截止，DOUT 被外部上拉电阻拉为高电平。

3.2.2 输出模式选择

模块的 2 路数字量输出，都可以通过上位机软件独立配置为用户控制输出模式或关闭模式。默认数字量输出为用户控制输出模式。

当配置为关闭模式时，模块将保持相应数字输出端口的当前输出电平状态不变，不受用户控制更改。

3.2.3 输出接线方式

NDAM-3402 模块的数字量输出端口在使用时必须连接上拉电阻（开漏输出）。模块的 DO_n 端子脚与用户提供的上拉电阻连接，用户提供的信号地连接到端子 21 或 22（请不要将数字输出参考地连接到 21、22 以外的其它 AGND 端子，以免干扰模块中其它输入输出信号），接线示意图见图 3.4。

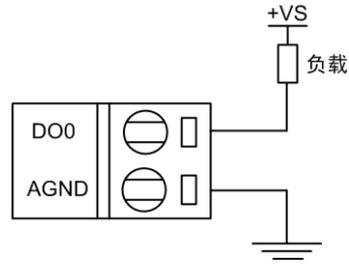


图 3.4 数字量输出接线示意图

NDAM-3402 模块的输出信号驱动继电器接线方式，如图 3.5 所示。

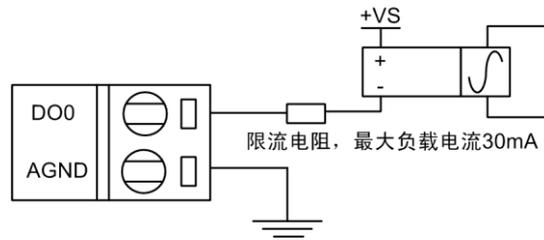


图 3.5 数字量输出驱动继电器接线示意图

4. NDAM-3402 应用实例

NDAM-3402 模块支持 NDAM-9000（以太网接口）、NDAM-9010（RS485 接口）以及 NDAM-9020（CAN-bus 接口）等通讯模块，可组建基于以太网、RS-485 或 CAN-bus 等现场总线的分布式数据采集控制系统。

下面以 NDAM-3402 和 NDAM-9000 为例进行 NDAM-3402 的应用说明。

4.1 安装设备

- 1) 将 PC 机、NDAM-9000 和 NDAM-3402 模块按照如图 4.1 所示进行连接；

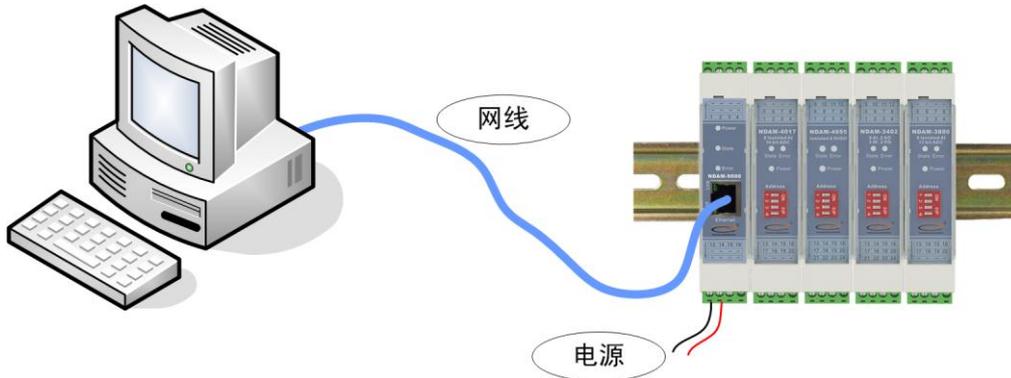


图 4.1 NDAM-3402 测试接线示意图

- 2) 将 NDAM-3402 模块地址按照 ID 地址设定说明设置为 6；
- 3) 给设备接通电源，此时 NDAM-3402 模块上的 Power 指示灯点亮，State 指示灯快速闪烁，表明模块开始正常工作。
- 4) 用网线将 NDAM-9000 的网络插口（RJ-45 插座）与 PC 机的以太网插口连接，完成接线。

4.2 操作设备

- 1) 在 PC 机上安装 NDAM 系列配置软件 NDAMUtility，其运行界面如图 4.2 所示；



图 4.2 NDAM 配置软件界面

- 2) 单击界面上的“搜索设备”按钮，进行设备搜索，搜索到设备后（显示如红圈中所

示的设备型号：NDAM-3402)，按停止完成操作，如图 4.3 所示。

说明：当设备进行热插拔时需重新进行此步操作，才能使新接插上的采集模块与通讯模块连接上。

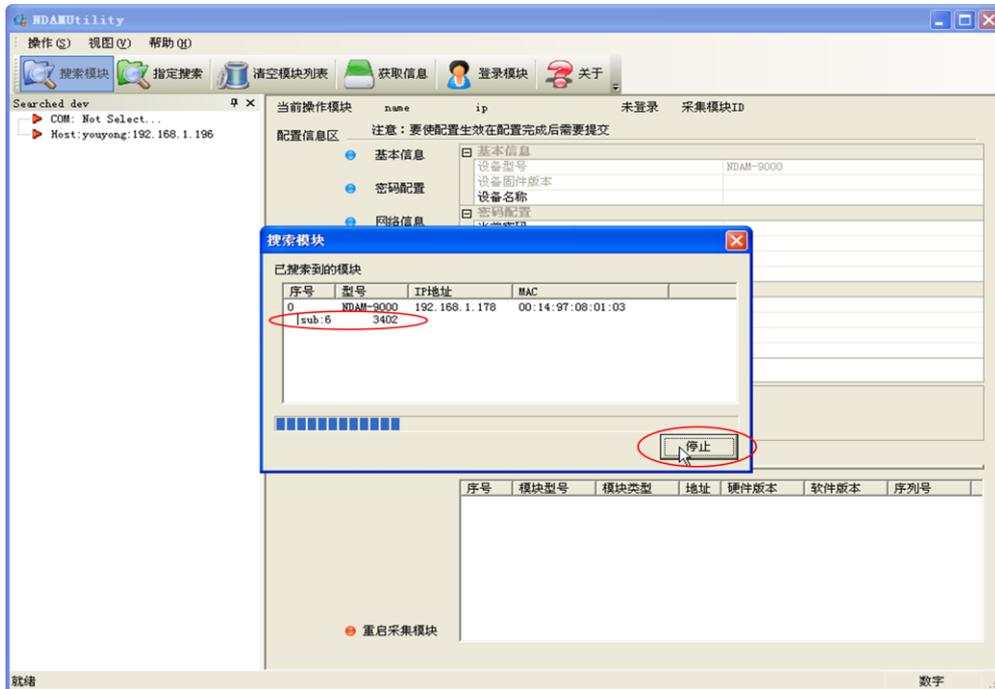


图 4.3 搜索设备

- 单击界面中的“NDAM-3402 addr: 6”，输入当前通讯模块的登陆密码后点击 OK，登陆设备，如图 4.4 所示；

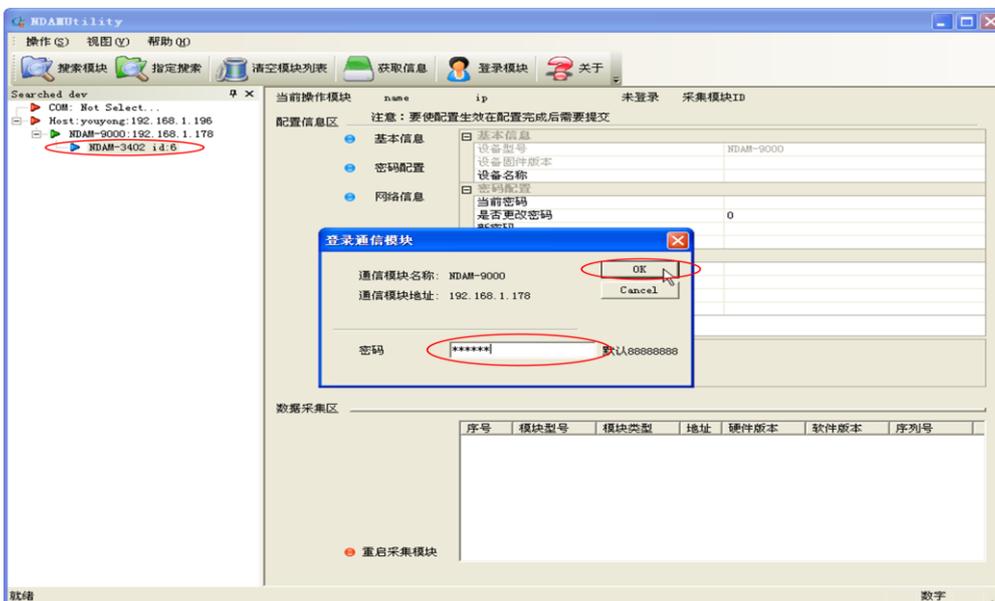


图 4.4 登陆设备

- 单击界面中的“获取信息”按钮，得到如图 4.5 所示界面。其中，“配置信息区”用于配置各输入、输出通道的信号类型和测量范围，“数据采集区”用于显示各通道的测量结果。

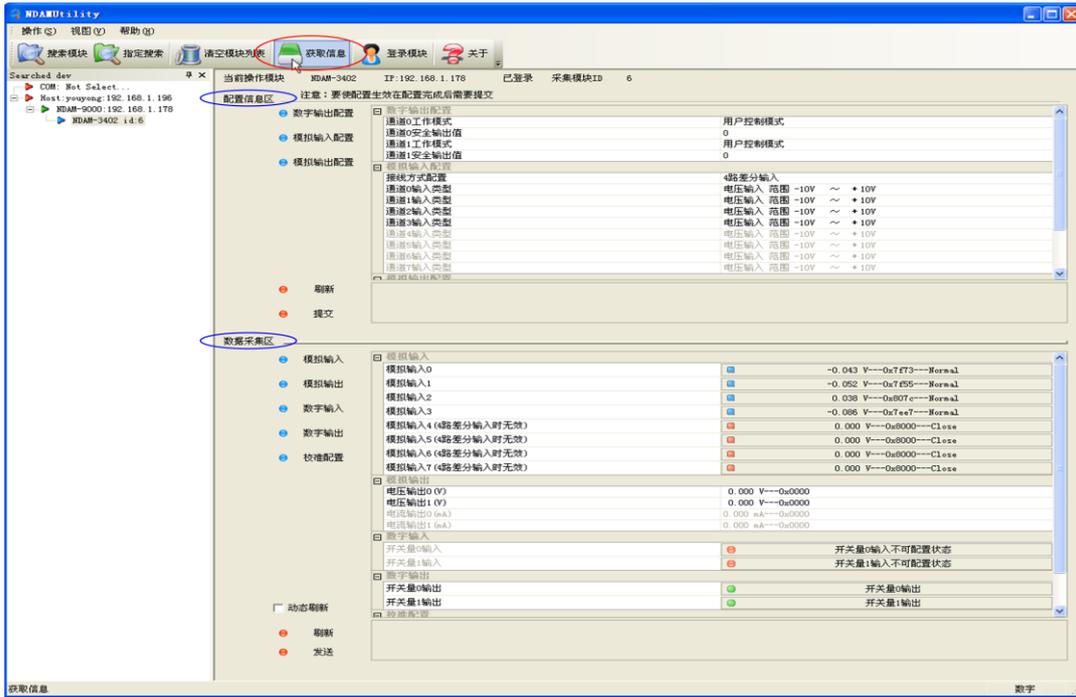


图 4.5 获取设备信息后界面

5) NDAM-3402 模块配置为 4 路模拟量差分输入通道或 8 路单端模拟量输入通道，可独立配置通道的输入信号类型：±10v 电压输入或 ±20mA 电流输入。使用模拟输入功能之前，须先根据需要设置好模块的配置信息。配置界面如图 4.6 所示。根据实际要测量信号的类型选中各通道的配置类型，然后点击“提交”。

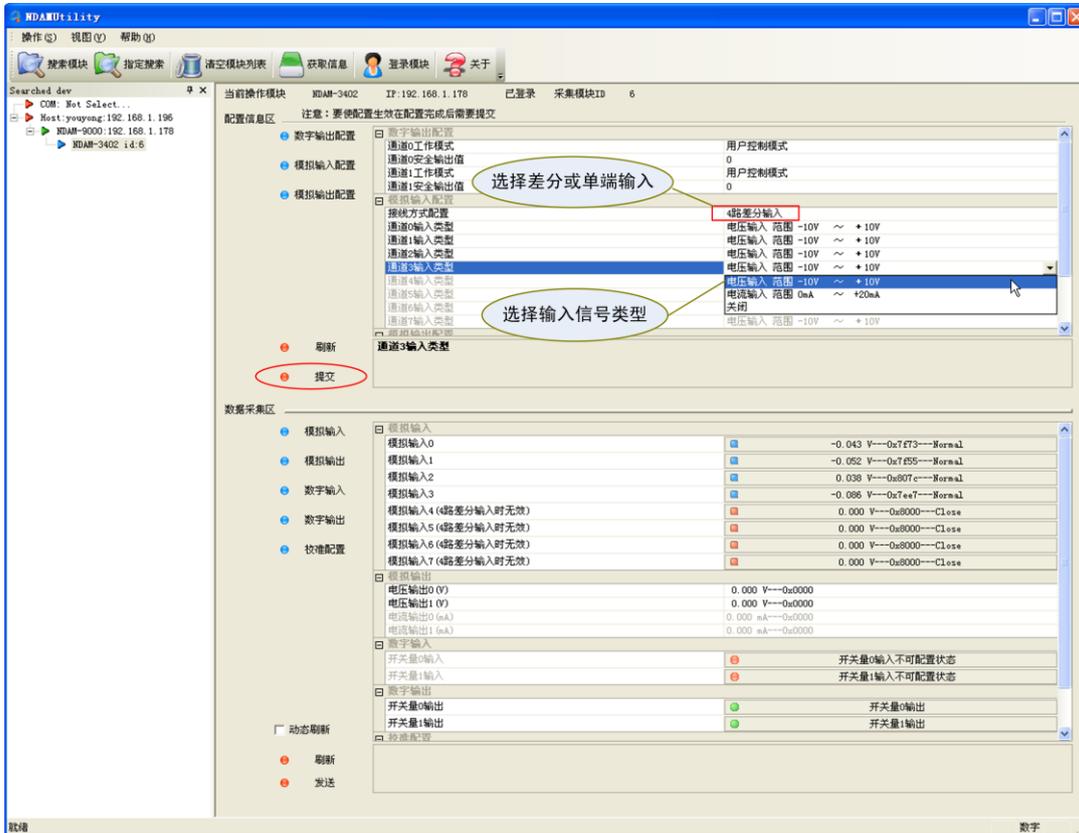


图 4.6 模拟量输入配置窗口操作

- 6) NDA-3402 模块具有 2 路模拟量输出通道，各通道可配置为 0~10v 电压输出或 0/4~20mA 输出，可设定模块上电后未与通讯主机建立连接时，或与主机的连接被断开时的安全输出值。操作如图 4.7 所示。

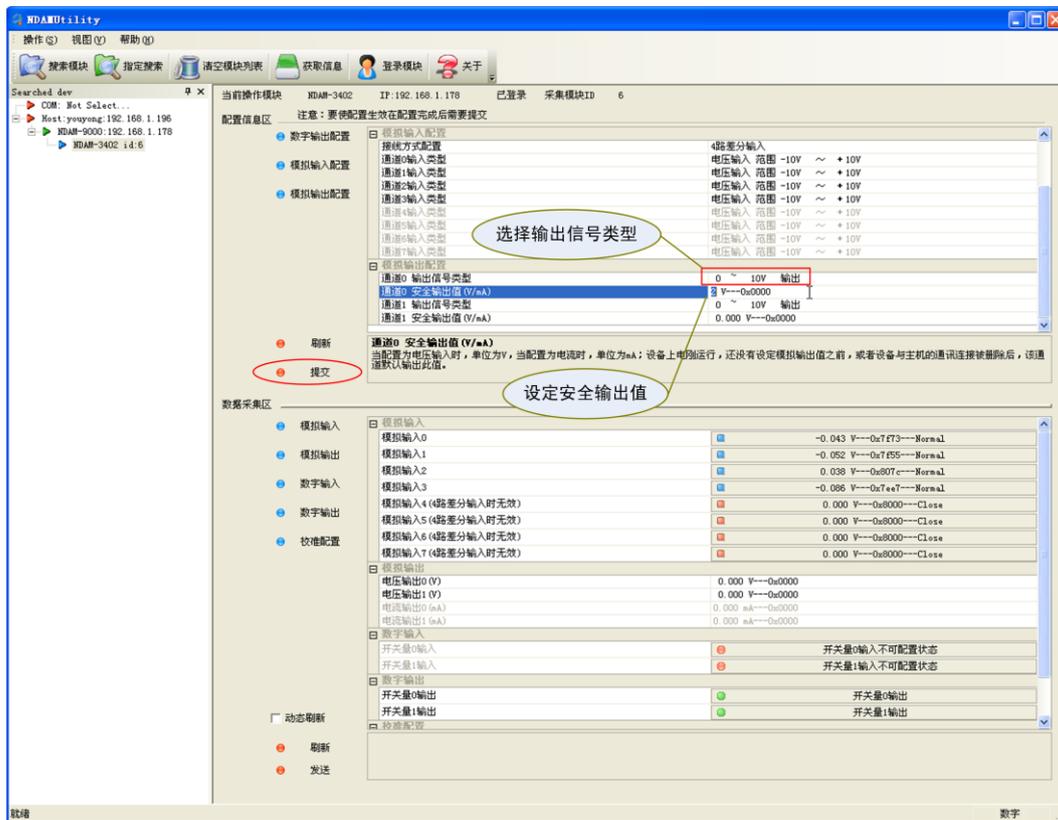


图 4.7 模拟输出配置操作

- 7) 模拟输出操作：在模拟输出窗口处，设定模拟输出值，点“发送”完成输出，如图 4.8 所示。（注意：“动态刷新”图中红方框处不能选中，否则无法修改输出值）

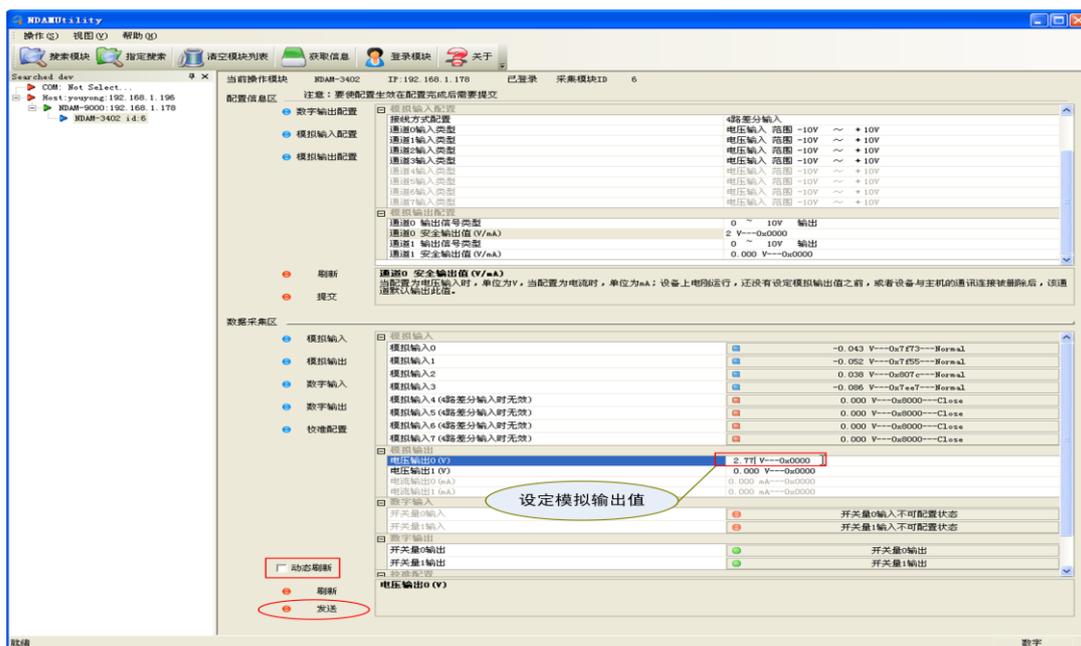


图 4.8 模拟量输出操作

- 8) NDA-3402 模块具有 2 路开关量输入通道，2 路开关量输出通道。开关量输出可配置为“用户控制模式”或“关闭”，配置、输出设定操作与模拟量输出类似，如图 4.9 所示。

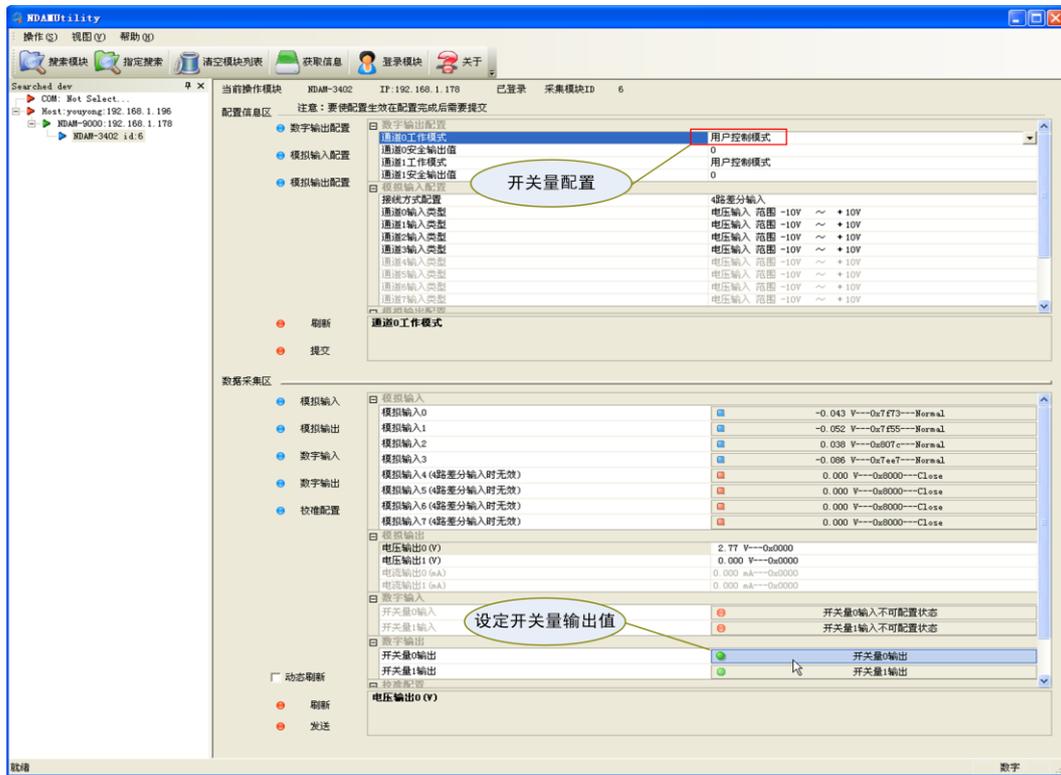


图 4.9 数字量输出配置、输出设定操作

- 9) 在测试软件的数据采集区，可以读出模拟输入，数字输入各个通道的当前值，可以将“动态刷新”前的复选框选中，如图 4.10 所示进行数据动态刷新（刷新时间间隔 1 秒）来监测所有端口的当前测量结果。

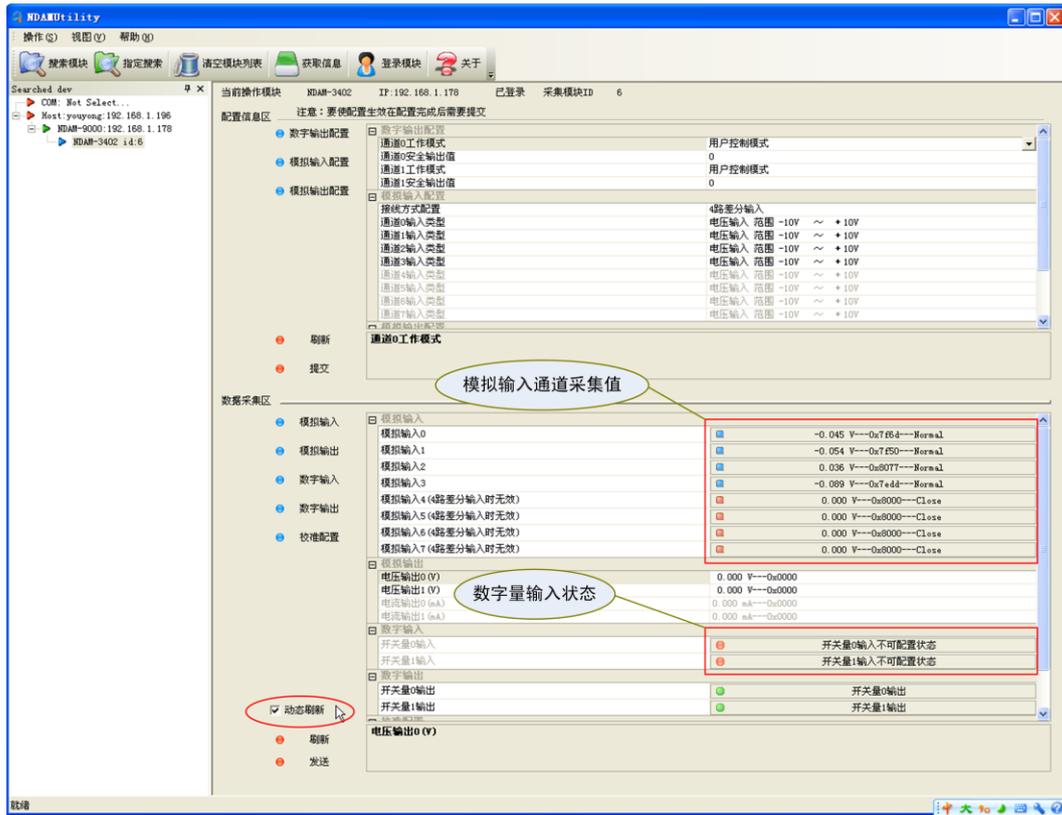


图 4.10 测量结果显示

4.3 NDAM-3402 固件升级

4.3.1 软件方式升级

- 1) 在模块工作模式下点击配置软件的“操作”菜单，选择“采集模块固件升级”选项，如图 4.11 所示；

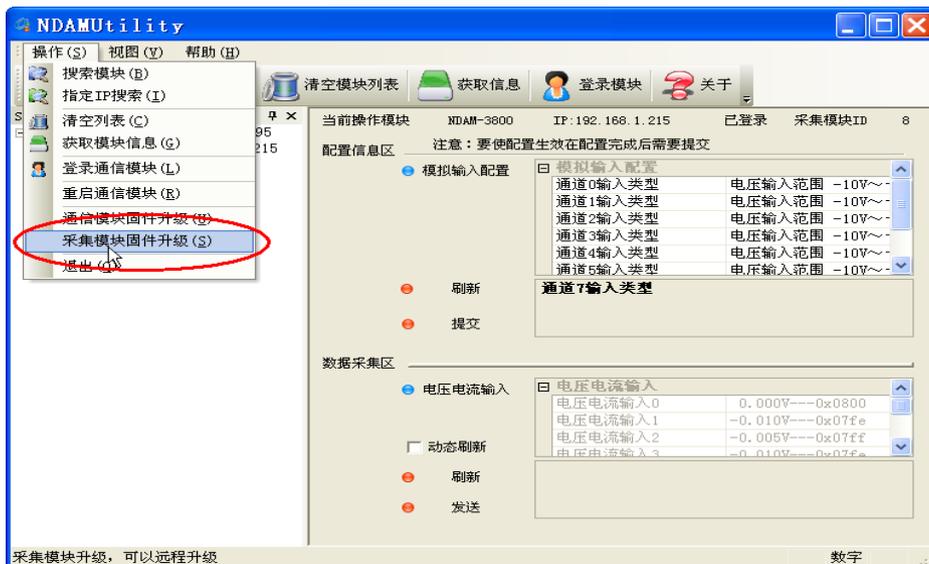


图 4.11 软件方式固件升级

- 2) 选择固件升级后，配置软件将会弹出对话框，如图 4.12 所示。确认要升级的设备地址和设备类型是正确的，则选择“是”继续进行升级，否则选择“否”退出升级。

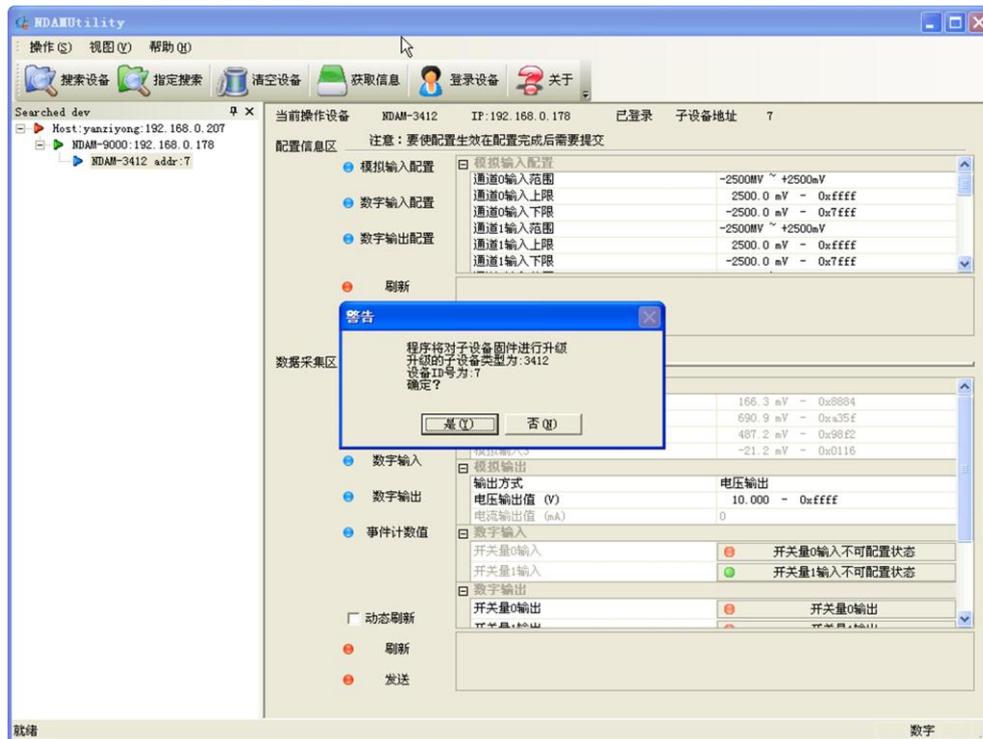


图 4.12 子设备升级确认

- 3) 确定升级设备无误后, 选择“是”, 将弹出固件升级对话框, 如图 4.13 所示; 点击红色圆圈内“>>” (浏览) 按钮, 找到并打开固件文件, 点击“升级”。

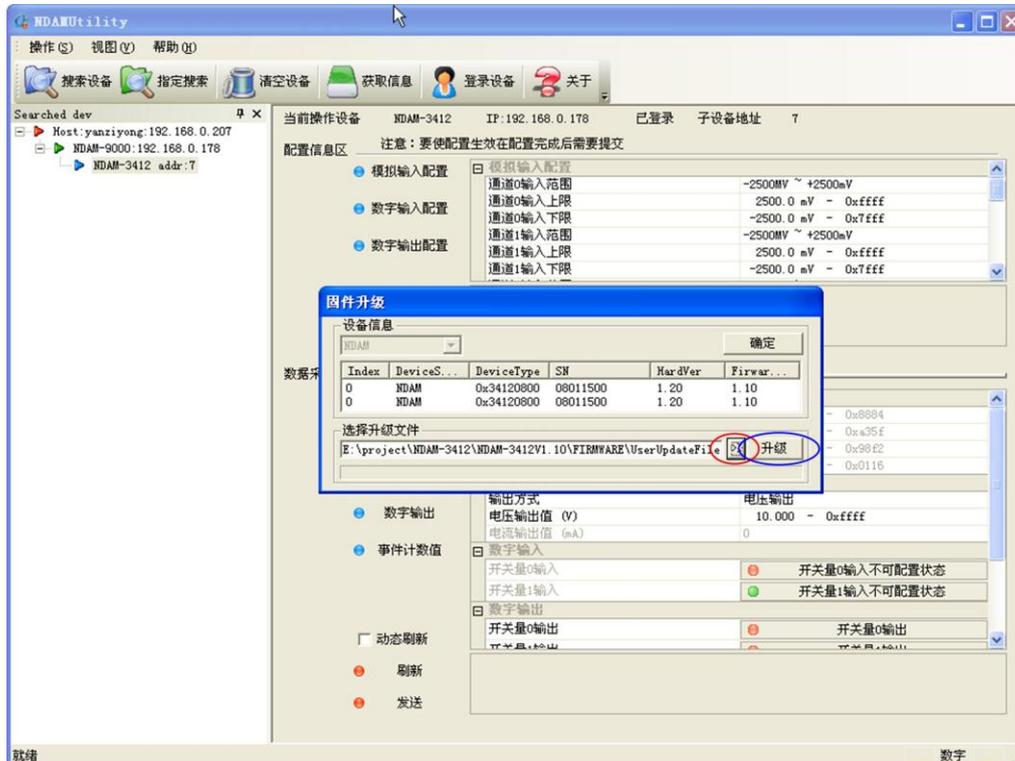


图 4.13 固件升级

- 4) 升级结束后, 点击固件升级对话框右上角的“确定”键, 完成升级操作。模块将自动进入运行状态, 此时模块并未连接, 重新进行设备搜索即可进行正常工作。

4.3.2 硬件方式升级

- 1) 将拨码开关第 1 位和第 3 位设置为 OFF、第 2 位和第 4 位设置为 ON，给模块重新上电；
- 2) 搜索并登陆设备，选中“NDAM-9999 addr:8”，如图 4.14 所示；

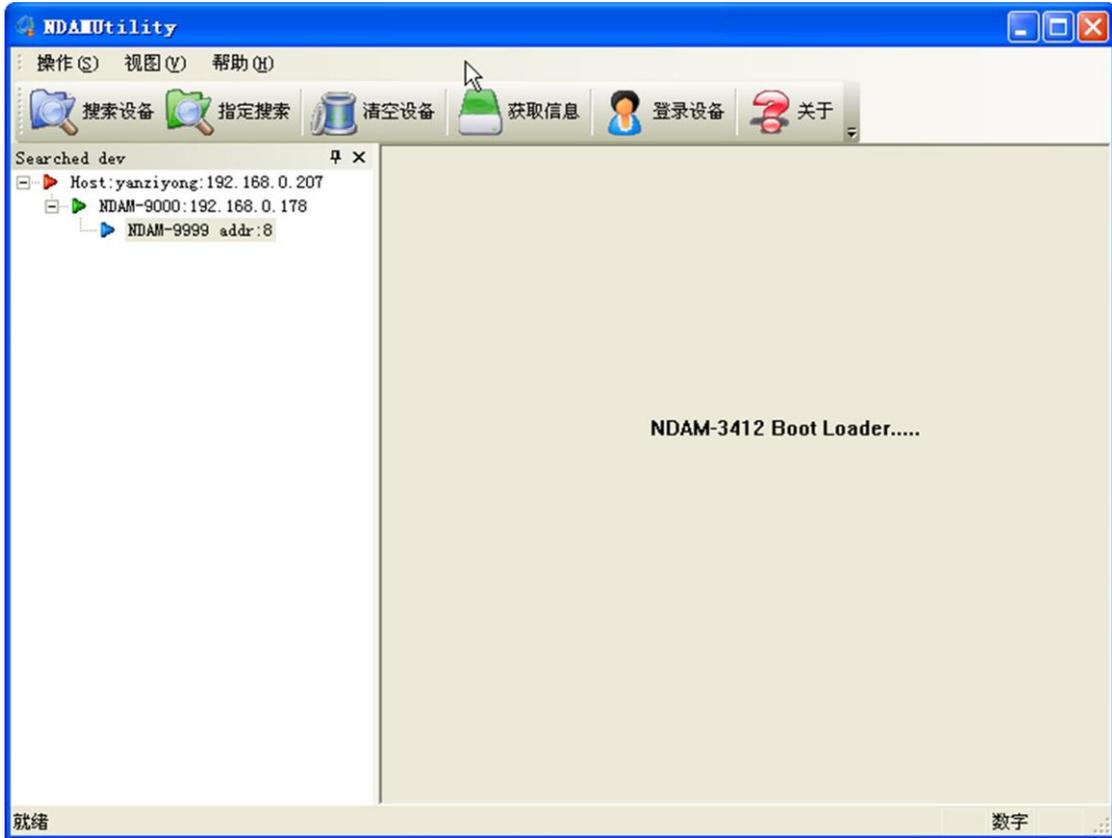


图 4.14 选中设备

- 3) 按照软件方式升级的步骤进行固件升级；
- 4) 升级完成后将拨码开关设置为正常 ID (1~8) 地址，给模块重新上电即可正常工作。

5. NDAM-3402 应用注意事项

- NDAM-3402 模块的模拟量输入通道配置为 4 路差分输入或 8 路单端输入，在进行测量之前，应先根据实际需要设定配置，接线方式应与配置相符合，以保证正常测量。
- NDAM-3402 模块的模拟输出通道选择为电压输出或电流输出时，若供电电源由模块内部提供，用户所接负载阻抗受模块的供电电压的限制，具体如 2.2.2 节模拟量输出接线说明，以保证输出供电的精度和正常。
- NDAM-3402 模块具有 2 路的开关量输出，集电极开漏输出，需外接供电电源，负载电压及负载电流应在规定的范围内。

6. 免责声明

广州致远电子股份有限公司隶属于广州立功科技股份有限公司。本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！