

NDAM-4055

8 通道数字量输入输出模块

UM01010101 V1.06 Date: 2019/03/15

产品用户手册

类别	内容
关键词	NDAM-4055 数据采集 数字量输入输出
摘要	NDAM-4055 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
V0.01	2007/11/01	创建文档
V1.00	2008/01/24	第一次发布
V 1.01	2008/12/13	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	2011/07/27	删除“模块禁止带电插拔”说明，新版模块支持带电插拔
V1.04	2012/05/07	更新文档模板
V1.05	2014/11/11	更新模板
V1.06	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-4055 简介	1
1.1 主要技术指标	2
1.1.1 数字量输入	2
1.1.2 数字量输出	2
1.1.3 系统参数	2
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 ID 地址设定	5
1.5 信号指示灯	6
1.6 跳线说明	6
1.7 机械规格	7
1.7.1 机械尺寸	7
1.7.2 安装方法	7
2. 数字量输入	10
2.1 数字量输入原理	10
2.2 数字量输入接线	11
3. 数字量输出	13
3.1 数字量输出原理	13
3.2 数字量输出接线	13
3.3 通道关闭与安全值输出	14
4. NDAM-4055 应用实例	15
4.1 安装设备	15
4.2 操作设备	15
4.3 NDAM-4055 固件升级	20
4.3.1 软件方式升级	20
4.3.2 硬件方式升级	20
5. NDAM-4055 应用注意事项	22
6. 免责声明	23

1. NDAM-4055 简介

分布式数据采集系统在工业中应用极为广泛，是工业生产实现自动化控制的核心，为了适应市场的需要，广州致远电子股份有限公司开发了一系列的数据采集控制系统和数据采集板卡，为用户提供各种分布式数据采集解决方案，NDAM-4055 是一款具有 8 通道数字量输入，8 通道数字量输出的数据采集模块，广泛应用于工业现场控制、远程监控与数据采集、电力通讯、仓储与监控、电子产品制造、食品和饮料行业、包装和物料转移、安防产品等领域。

NDAM-4055 数据采集模块主要用于分布式数据采集与控制系统中，作为远端 I/O 模块，主要是采集工业中数字量数据，控制工业现场的继电器等开关设备，应用于远程开关设备的智能与集中控制。

NDAM-4055 数据采集模块主要是针对数字量输入输出，它可以同时采集 8 路数字量输入，支持开关触点信号和电平信号，同时有 8 路数字量开漏输出。所有的数字量输入输出均



图 1.1 NDAM-4055 模块外观

1.1 主要技术指标

1.1.1 数字量输入

- ◆ 输入路数：8 路
- ◆ 逻辑电平：
 - 高电平信号（数字 1）：+3.5V~+30V；
 - 低电平信号（数字 0）：≤1V；
- ◆ 输入类型：开关触点信号/电平信号（干/湿接点）

1.1.2 数字量输出

- ◆ 输出路数：8 路
- ◆ 输出类型：集电极开漏输出
- ◆ 电压范围：+5V~+30V DC
- ◆ 输出负载电流：小于电流 30mA

1.1.3 系统参数

- ◆ CPU：32 位 RISC ARM
- ◆ 操作系统：实时操作系统
- ◆ 隔离耐压：3000 V DC
- ◆ 内部总线供电，无需外接电源
- ◆ 工作温度范围：-20℃~+85℃
- ◆ 工业级塑料外壳，标准 DIN 导轨安装
- ◆ ESD 保护

1.2 原理框图

8 通道数字量输入输出模块 NDAM-4055 采用 32 位 ARM 处理器，使用实时操作系统实现软件控制，具有非常快速的数据处理能力，能够实时的响应外部数字量输入，与通讯模块进行可靠的数据通讯，采集输入数字量，准确的按照设定输出数字量。

NDAM-4055 模块硬件电路包含 8 路数字量隔离输入、8 路数字量隔离输出、电源、CPU 最小系统、通信电路等几部分，模块内部结构如图 1.2 所示。

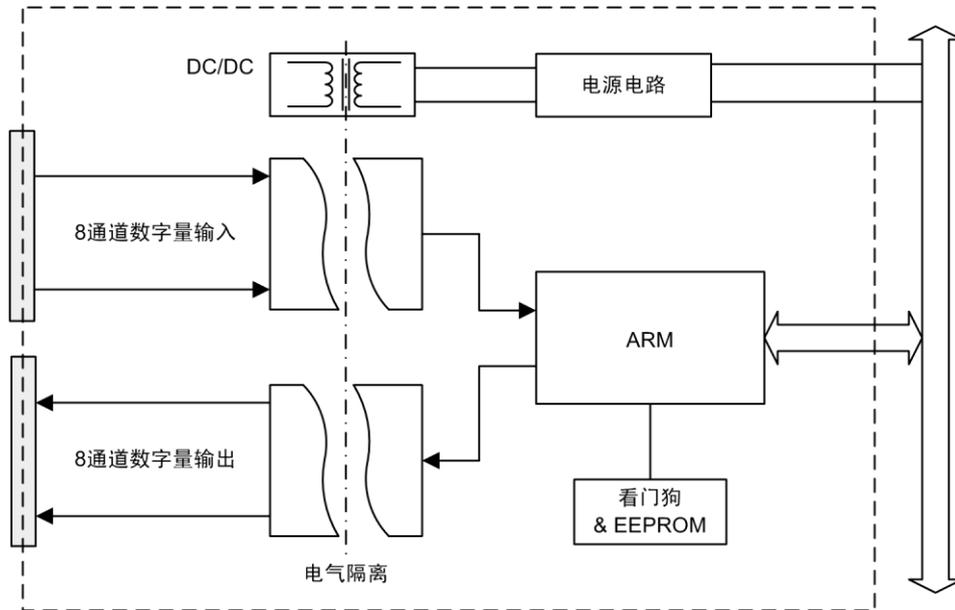


图 1.2 NDAM-4055 原理框图

1.3 端子信息

1.3.1 端子排列

NDAM-4055 共有 24 个端子，分为 6 组，分别位于模块的两侧，壳体上端子排列如图 1.3 所示。

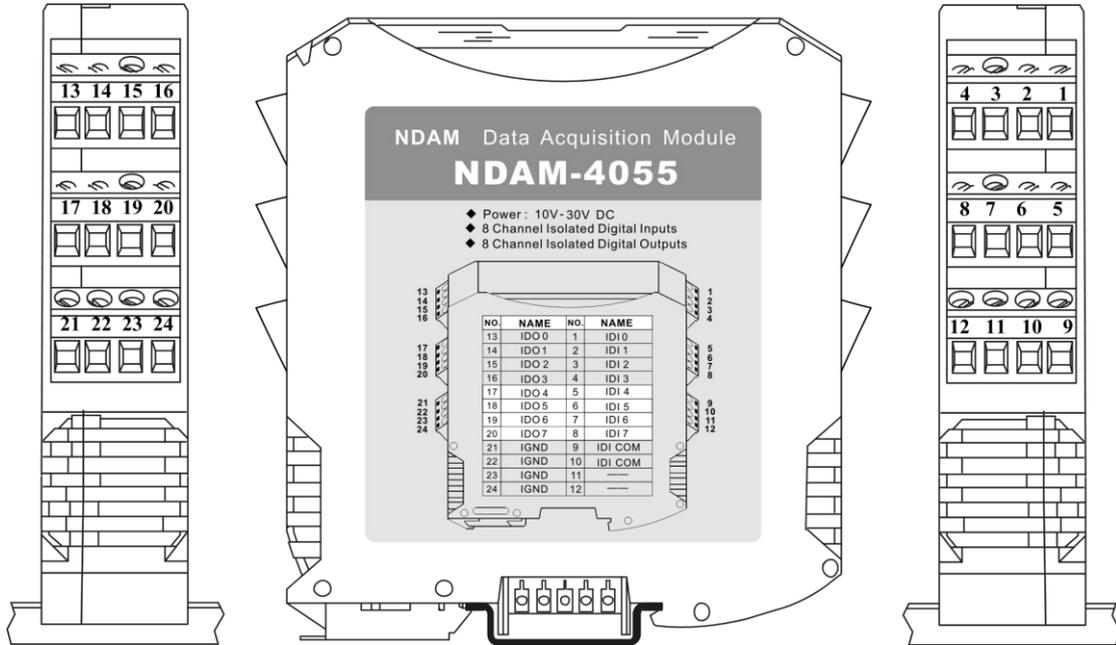


图 1.3 端子排列

1.3.2 端子描述

NDAM-4055 的 24 个接线端子分为两组，分别是数字量输入端子和数字量输出端子，端子的编号和具体的名称与功能如表 1.1 所示。

表 1.1 输入端子定义

端子类型	端子编号	端子名称	功能
数字量输入	1	IDI0	第 1 路数字量输入
	2	IDI1	第 2 路数字量输入
	3	IDI2	第 3 路数字量输入
	4	IDI3	第 4 路数字量输入
	5	IDI4	第 5 路数字量输入
	6	IDI5	第 6 路数字量输入
	7	IDI6	第 7 路数字量输入
	8	IDI7	第 8 路数字量输入
	9	IDICOM	湿接点输入公共端
	10	IDICOM	
	11	---	---
	12	---	---

续上表

端子类型	端子编号	端子名称	功能
数字量输出	13	IDO0	第 1 路数字量输出
	14	IDO1	第 2 路数字量输出
	15	IDO2	第 3 路数字量输出
	16	IDO3	第 4 路数字量输出
	17	IDO4	第 5 路数字量输出
	18	IDO5	第 6 路数字量输出
	19	IDO6	第 7 路数字量输出
	20	IDO7	第 8 路数字量输出
	21	IGND	数字量输出参考地 当输入为干接点时，也作为输入公共端
	22	IGND	
	23	IGND	
	24	IGND	

1.4 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-4055 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。

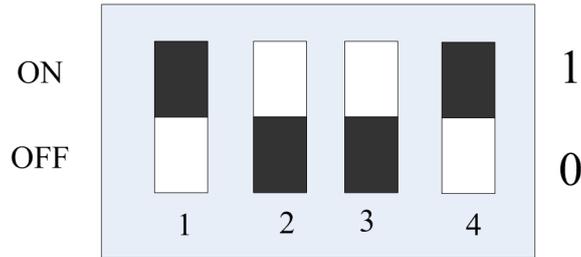


图 1.5 ID 地址设置示例（白色指示拨码开关位置）

NDAM-4055 出厂时的默认 ID 地址为：8。

1.5 信号指示灯

模块的工作状态通过 NDAM-4055 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-4055 供电正常。
- ◆ **State:** 绿色指示灯。此灯缓慢闪烁表示 NDAM-4055 工作正常，但是还未连接主站，此灯快速闪烁表示 NDAM-4055 已和主站建立通讯连接。
- ◆ **Error:** 红色指示灯。此灯常亮表示 NDAM-4055 运行出现错误。如果此灯闪烁表示模块进入升级模式。

1.6 跳线说明

NDAM4055 模块有 8 路数字量输入，所有的通道都支持电平信号和开关触点信号，即支持干接点信号和湿接点信号，模块内部设有跳线来选择输入类型，模块内部的跳线位置如图 1.6 所示，从上到下一共 8 个跳线，分别用来选择 8 路数字量输入的类型，跳线靠近接线端子一侧为湿节点设置端，另一端为干节点设置端，跳线相当于 1 个单刀双掷切换开关，从上到下依次对应 8 个通道。跳线器位于模块的内部，需要打开模块的外壳才能执行操作。

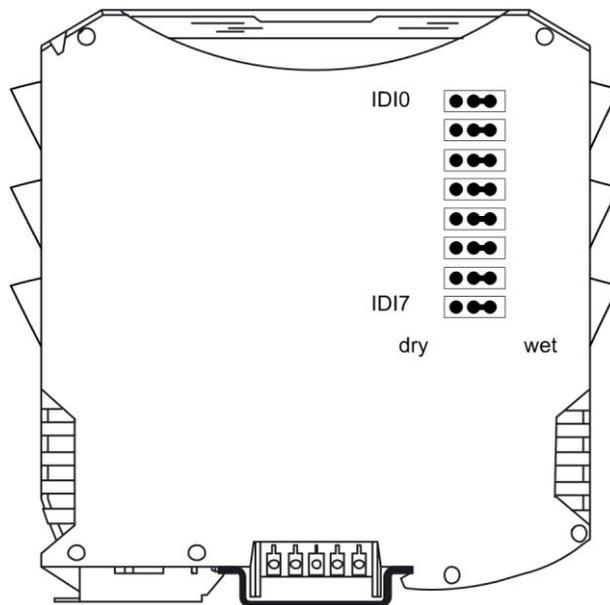


图 1.6 NDAM-4055 输入类型跳线设置

当跳线跳到右侧（靠近接线端子一侧，标有 wet）时，模块选择电平信号作为输入数字

量信号，这时端子的接线可以参照图 2.2 所示（见 2.2 节），当跳线跳到左侧（远离端子，标有 dry）时，模块选择开关触点信号作为输入数字量信号，这时端子的接线可以参照图 2.3 所示（见 2.2 节），具体的设置如图 1.7。

dry  wet

设置为湿节点

dry  wet

设置为干节点

图 1.7 干湿节点跳线设置

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 $114.5 \times 99 \times 22.5\text{mm}$ ，如图 1.8 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。

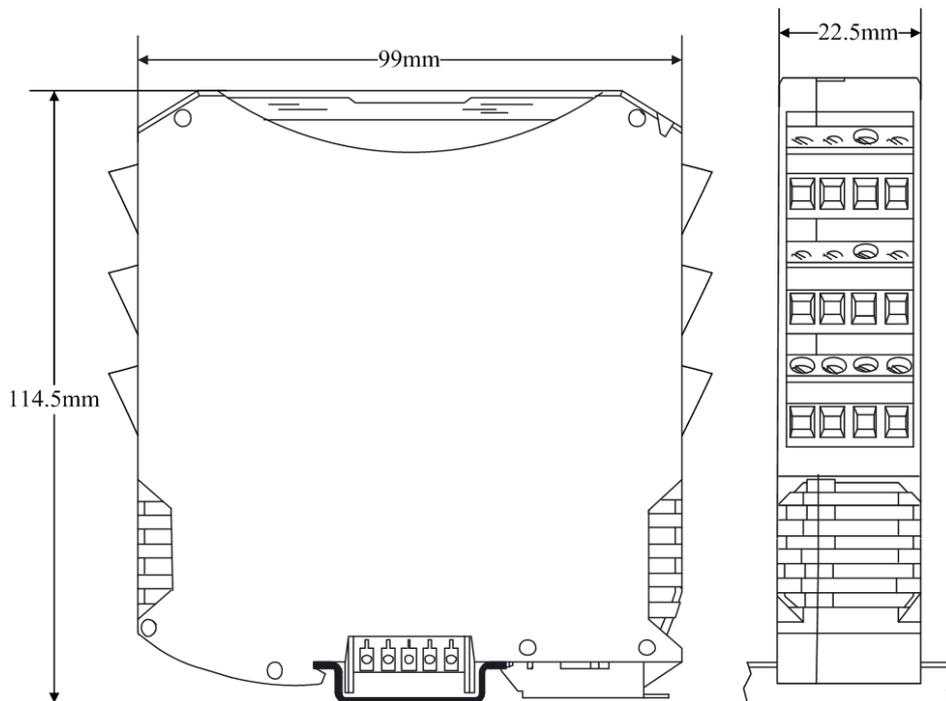


图 1.8 模块尺寸图

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 1.9 中红色框所示。

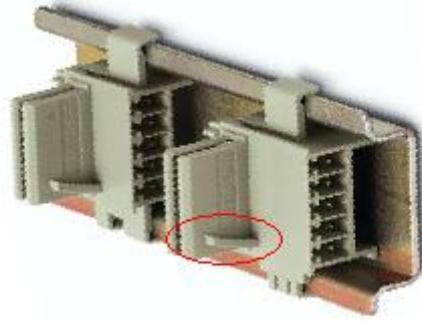


图 1.9 导轨端子的安装

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 1.10 为安装过程示意图。

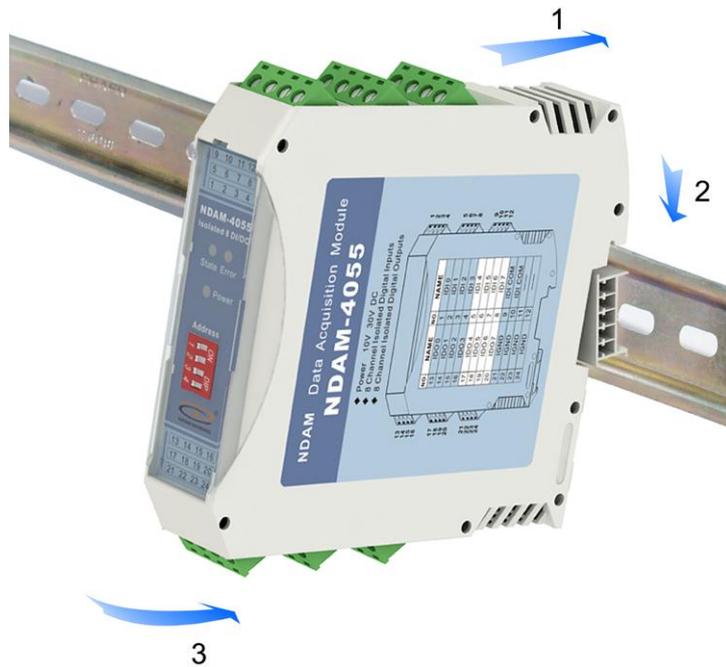


图 1.10 安装方法

最终，多个 NDAM 模块组合安装如图 1.11 所示。



图 1.11 NDAM 模块组合安装图

2. 数字量输入

数字量输入的含义是指这种类型的输入信号只有简单的两种状态：不是高电平就是低电平，也可以理解为开（ON）或者关（OFF）两种状态。

在现场的数字量输入信号主要为开关触点信号和电平信号。开关触点信号与电平信号的区别是开关触点信号是无源的，而电平信号则是用一定的电压来表示。

2.1 数字量输入原理

NDAM-4055 模块具有 8 路的数字量输入通道。NDAM-4055 模块可以采集电压类型的数字量输入信号或者触点型输入信号。

在 NDAM-4055 模块中，输入信号逻辑定义如表 2.1 所示。

表 2.1 输入信号定义

输入信号类型		信号定义
电压型数字量信号 (湿节点)	高电平信号	状态 1, 电压范围是+3.5V~+30V
	低电平信号	状态 0, 电压范围小于等于+1V
无源触点型数字量 信号(干节点)	闭合触点信号 (ON 状态)	状态 1
	开路触点信号 (OFF 状态)	状态 0

当输入信号电平大于等于 3.5V 时，模块即认为输入为高电平信号（状态 1）；当输入电平信号小于等于+1V 时，模块即认为输入为低电平信号（状态 0）。当输入为无源开关触点型输入信号，对于闭合信号，模块认为输入信号为状态 1；对于开路触点信号，模块认为输入信号为状态 0。

NDAM-4055 数字量输入端口原理示意图如图 2.1 所示。图中左侧为外部接线，当外部输入为电平信号时，上拉电阻跳线断开，电平信号连接在 AC 两端；当外部为开关无源触点信号时，内部上拉电阻短跳线接通，开关两端连接在 CD 两端，信号在模块的内部经过了光电隔离，反相。

当输入为电平信号时，输入的电压大于 3.5V 小于 30V 时，光耦导通，A 点输出低电平经过反相为高电平，输入到模块内核，模块即认为是输入高电平（逻辑状态为 1），当输入的电压大于 0V 小于 1V 时，光耦截止，光耦 4 脚输出高电平经过反相为低电平，输入到模块内核，模块即认为是输入低电平（逻辑状态为 0）。

当模块接开关触点信号时，当开关闭合，光耦输入端，一端上拉到 VCC，另外一端接地，光耦导通，光耦 4 脚输出低电平经过反相变成高电平输入到模块，模块即认为输入信号为 1。

同理，当开关断开时，模块认为输入的信号为 0。

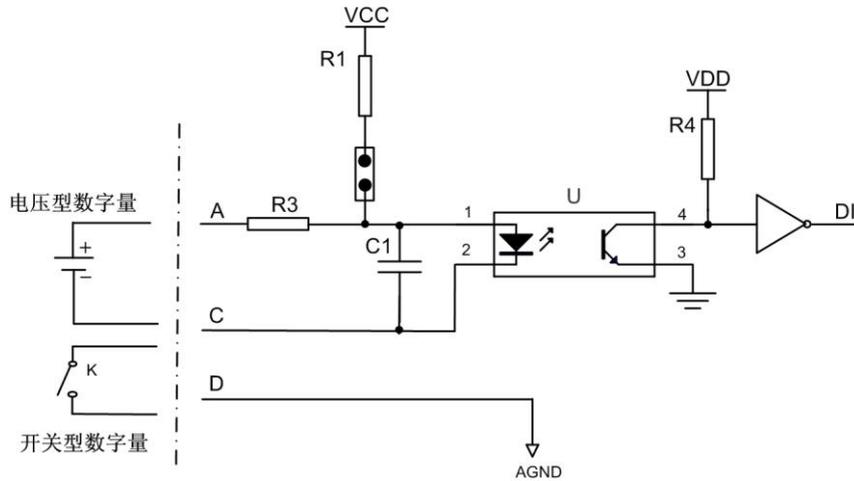


图 2.1 数字量输入原理示意图

2.2 数字量输入接线

NDAM-4055 模块有 8 路数字量输入，支持电平信号和开关触点信号，通过内部短路块跳线设置，可以选择这两种输入方式。

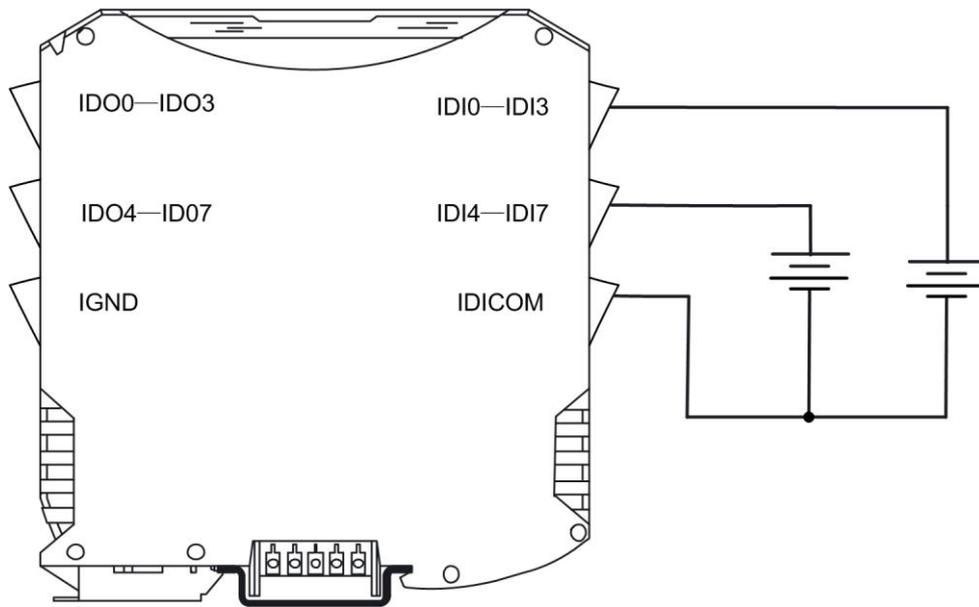


图 2.2 电平输入信号接线图

在连接电平输入信号时，注意信号输入的正端与 IDI 端子脚相连接，输入信号的负端与 IDICOM 端子脚相连接。如果是多路输入信号，则输入信号的正端分别与不同的 IDI 端子脚相连接，所有输入信号的负端与 IDICOM 端子脚相连接，具体的接线图如图 2.2 所示。当模块选择电平信号作为输入信号时，需要设置模块内部的跳线，具体的跳线设置参见本手册第一章 1.6 输入跳线设置。

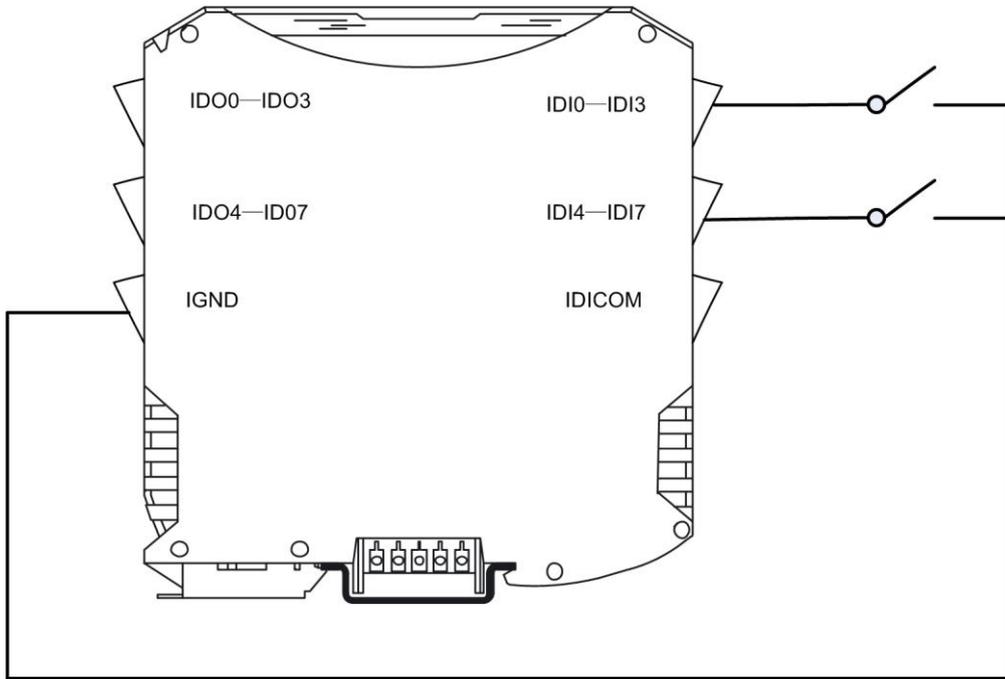


图 2.3 开关触点输入信号接线图

在连接开关触点信号时，则只需注意触点开关的一端与 IDI 端子相连，另一端与 IGND 相连接，当有多个开关时，所有的开关公共端连接 IGND，而另外一端分别连接 IDI0—IDI7，接线示意图如图 2.3 所示。

3. 数字量输出

NDAM-4055 模块具有 8 路的数字量输出通道。NDAM-4055 模块输出为开漏输出。

3.1 数字量输出原理

在 NDAM-4055 模块中，输出信号为开漏输出，最大负载电压+30V，最大负载电流 30mA。在应用 NDAM-4055 的数字输出功能时，需要在输出端口连接负载以及上拉电源。

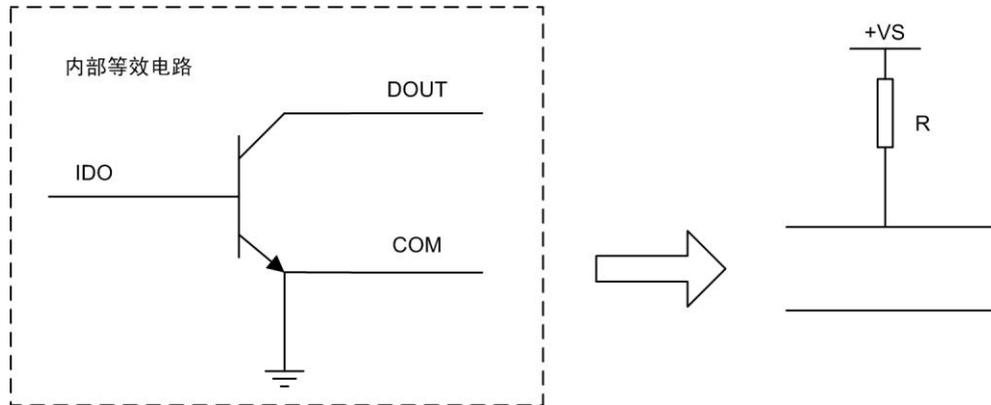


图 3.1 输出信号的内部等效电路

NDAM-4055 模块输出通道的内部等效电路如图 3.1 所示，当使用模块输出通道时，在输出端口外部需要连接上拉电阻。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。即对应控制位写入高电平信号开关闭合，写入低电平信号开关断开。

3.2 数字量输出接线

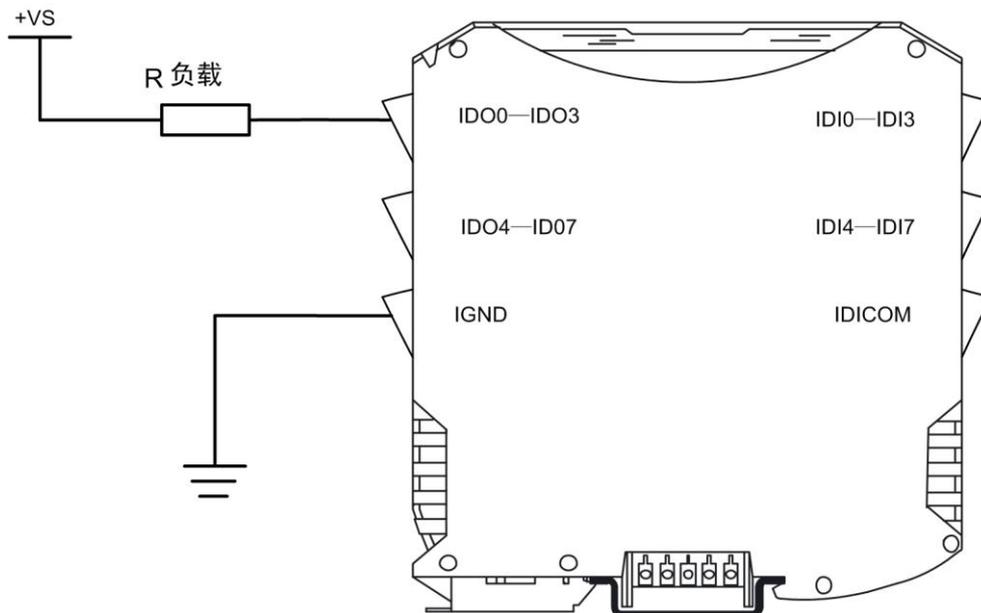


图 3.2 数字量输出接线示意图

由于 NDAM-4055 采用开漏输出，用户外部电路必须采用灌电流的工作方式，必要的场合要接上拉电阻确保端口的驱动能力。

NDAM-4055 模块的输出数字量信号驱动继电器接线方式，如图 3.3 所示。模块数字量输出采用开漏的方式，其中灌电流不能超过 30mA，否则将可能导致模块不可恢复的损坏，所以在某些场合有必要加入限流电阻。

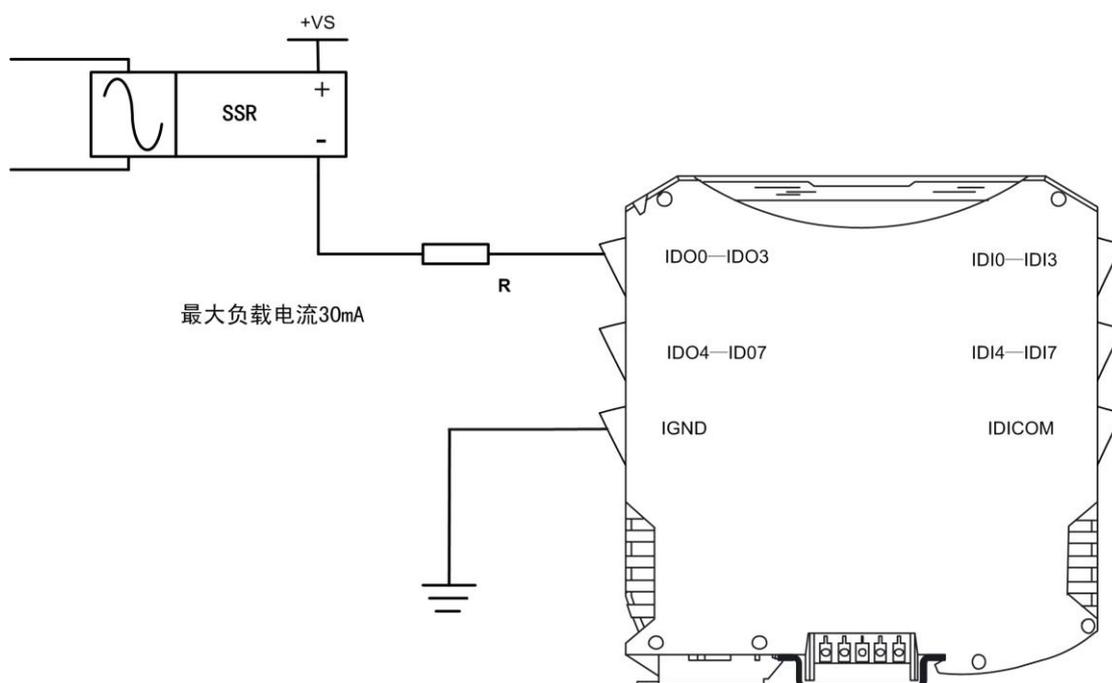


图 3.3 数字量输出驱动继电器接线示意图

3.3 通道关闭与安全值输出

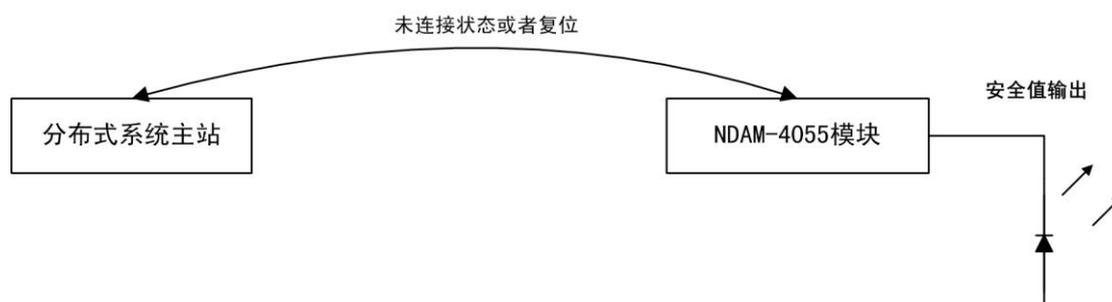


图 3.4 安全值输出

为了使 NDAM-4055 模块在工业控制中使用更加可靠，更加的方便，模块设有安全输出值和通道关闭两个配置参数，模块的这两个参数可以通过 NDAM 系列数据采集模块专用的配置软件写入。安全输出配置参数为 1 个 8 位的数，当模块没有连接，或者连接通讯失败的时，8 路开漏输出的值分别对应安全输出配置参数的 8 个位。选择参数也是 1 个 8 位的数，当其中的某位为 0 时，对应的通道关闭，其端口输出对应的安全值，主站不能改变其状态，除非重新配置并打开通道。如图 3.4 所示。在模块上电初始化或者复位时，端口输出安全值。安全值与通道关闭设置可以通过配置软件来修改，并将修改值保存到模块内部，掉电配置值也不丢失。

4. NDAM-4055 应用实例

NDAM-4055 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-4055 和 NDAM-9000 为例进行 NDAM-4055 的应用说明。

4.1 安装设备

- ① 将 PC 机、NDAM-9000 和 NDAM-4055 模块按照如图 4.1 所示进行连接；

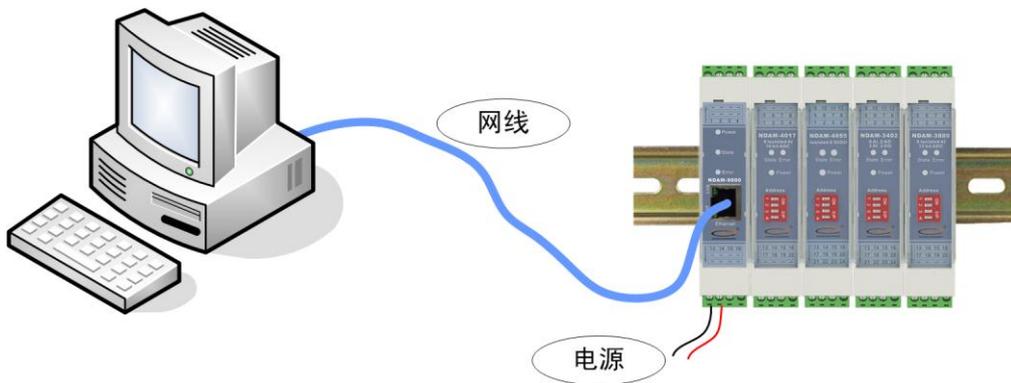


图 4.1 NDAM-4055 测试接线示意图

- ② 将 NDAM-4055 模块地址按照 ID 地址设定说明设置为 3；
- ③ 给设备接通电源，此时 NDAM-4055 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；

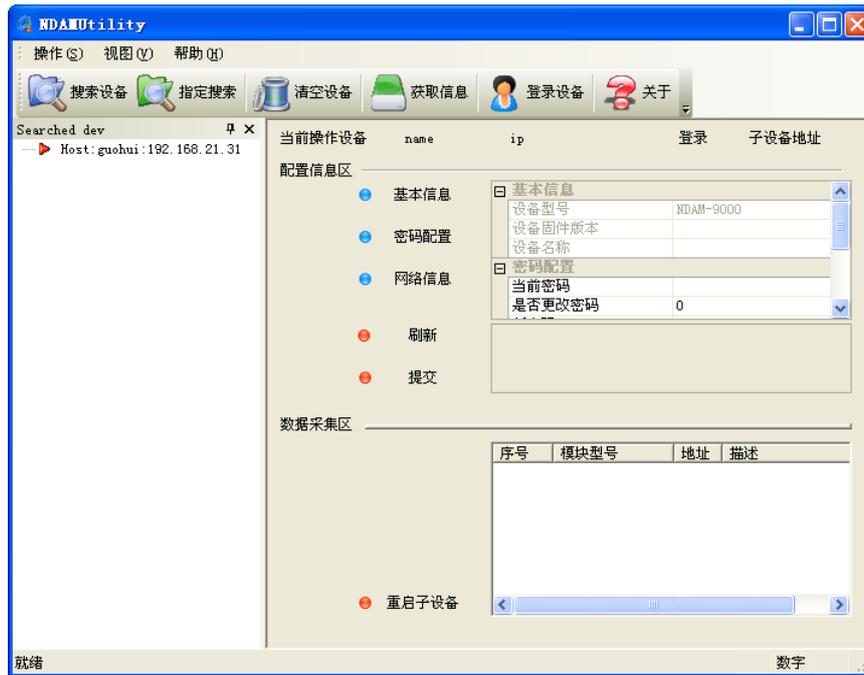


图 4.2 NDAM 配置软件界面

- ② 单击界面上的“搜索设备”按钮，进行设备搜索，如图 4.3 所示。

特别说明：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。

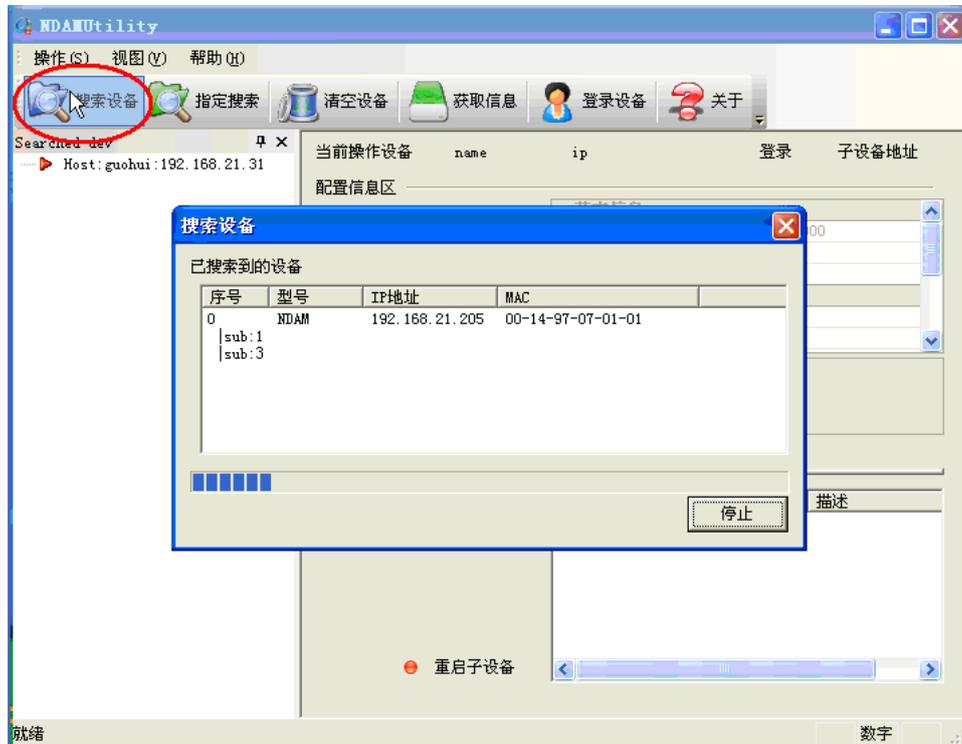


图 4.3 搜索设备

- ③ 单击界面上的“NDAM-4055 addr: 3”，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；

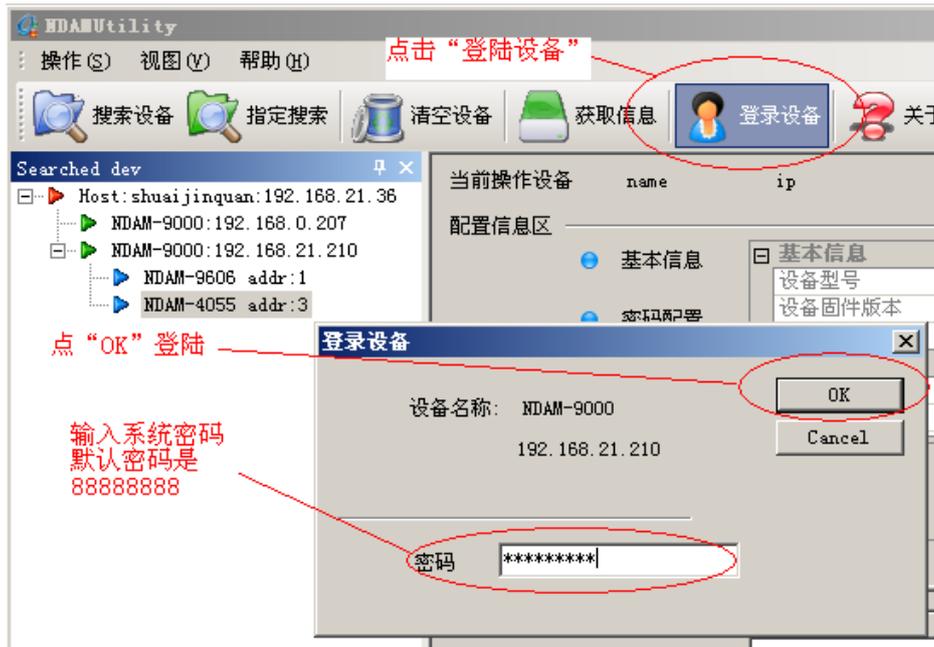


图 4.4 登陆设备

④ 单击界面中的“获取信息”按钮，得到如图 4.5 所示界面。其中，“配置窗口”用于配置各输出通道的安全值和通道关闭信息，“显示窗口”用于显示各通道的输入输出的值。

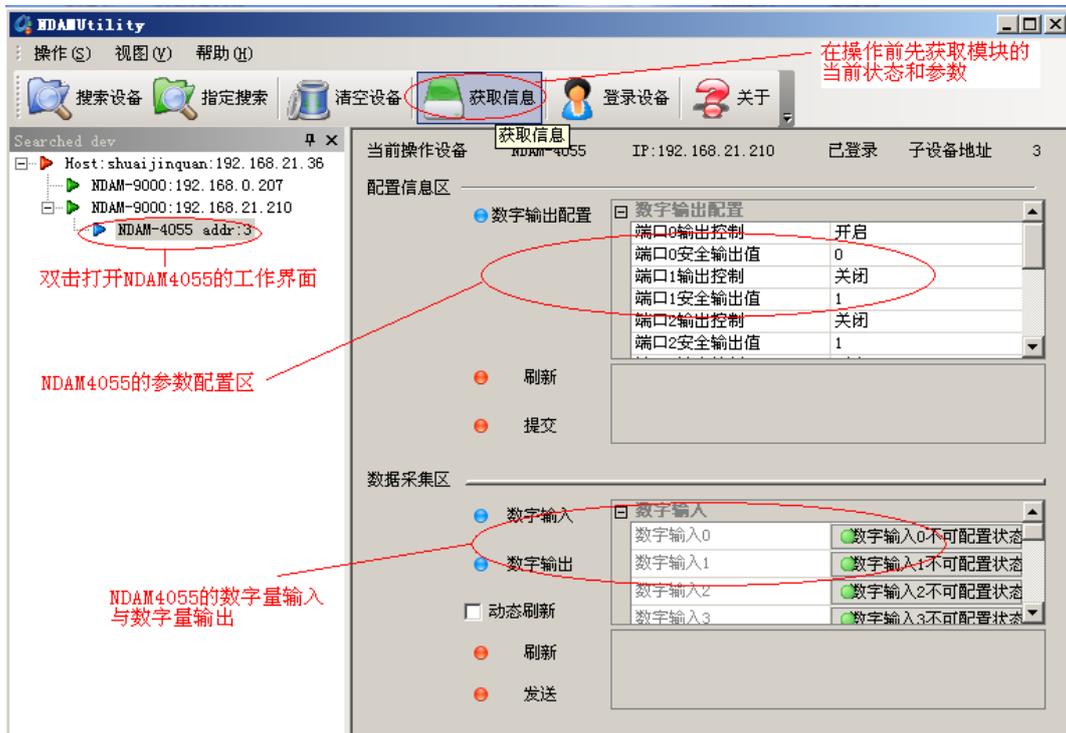


图 4.5 获取设备信息后界面

⑤ 配置窗口的操作如图 4.6 所示。根据实际需要可以分别设置 8 个通道的安全值和关闭相应的通道，然后点击“提交”。

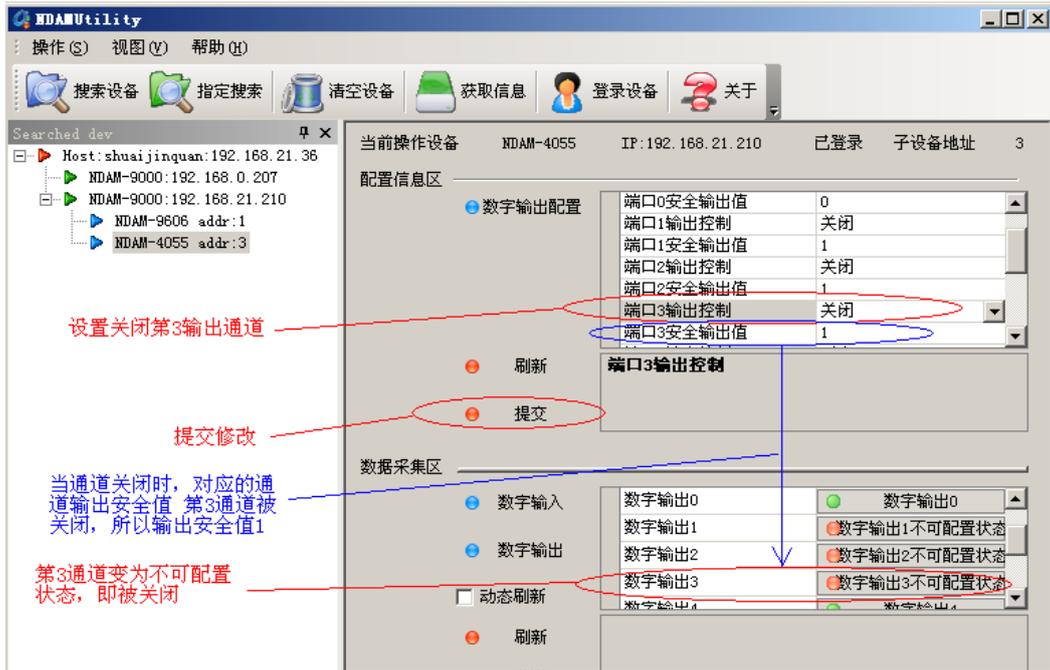


图 4.6 配置窗口操作

⑥ 根据输入接线说明，将需要测量的数字量接入到相应通道，在数字量接入前请先确认数字量的类型，并打开外壳做好相应的跳线设置。

特别说明：在采集数字量输入之前请先根据输入的数字量类型设置好跳线，并且对应的通道应该选择开启，否则将得不到正确的值。

⑦ 通过显示窗口读出各通道的值，可以将“动态刷新”前的复选框选中，如图 4.7 所示进行数据动态刷新（刷新时间间隔 1 秒）来监测测量结果。

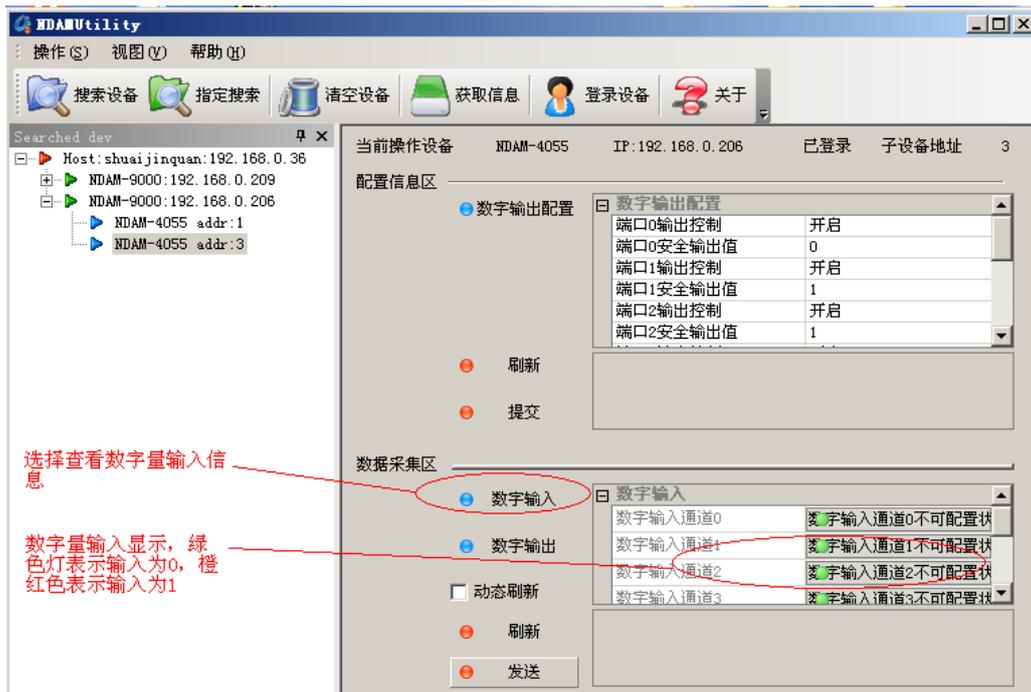


图 4.7 数字量输入

⑧ 新版的 NDAM-4055 的 DI 通道增加了计数功能，在计数配置中可以使能或禁用每个 DI 通道的计数功能，数据采集区中的“计数值”显示各个通道的计数值并且每个通道可以独立计数清零，如图 4.8 所示。

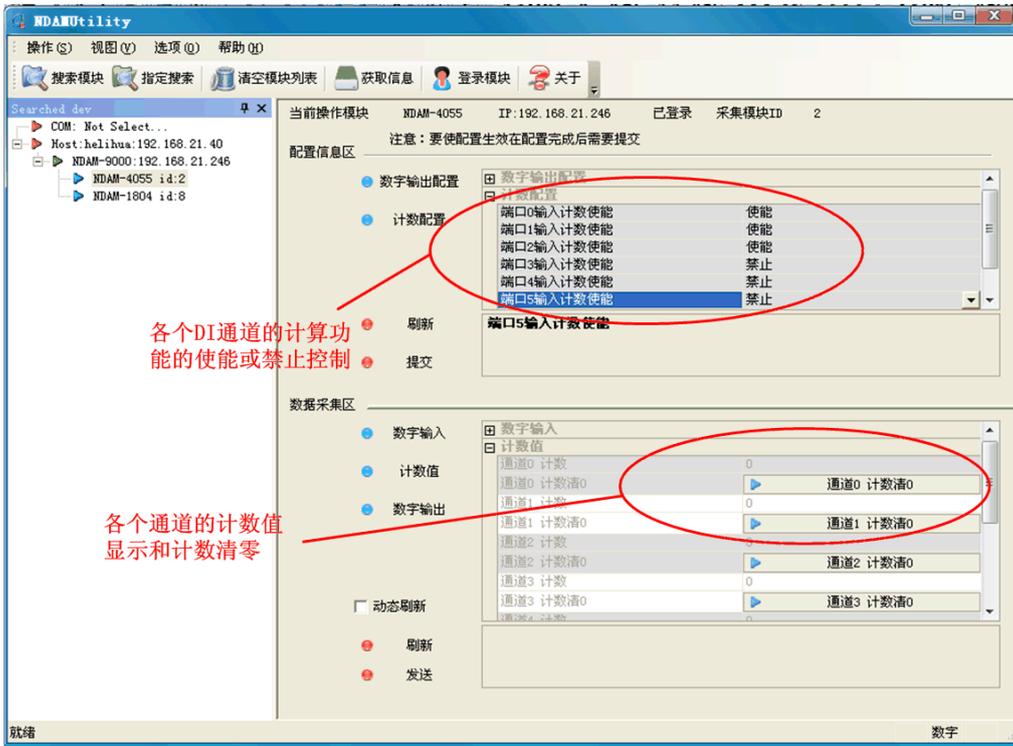


图 4.8 DI 的计数功能

⑨ 选择数字量输出，在对应的通道单击鼠标可以使得的输出在 0 和 1 之间切换，当界面上显示为绿灯时表示数字量输出 0；当界面上显示为红灯时表示数字量输出 1；如图 4.9 所示。

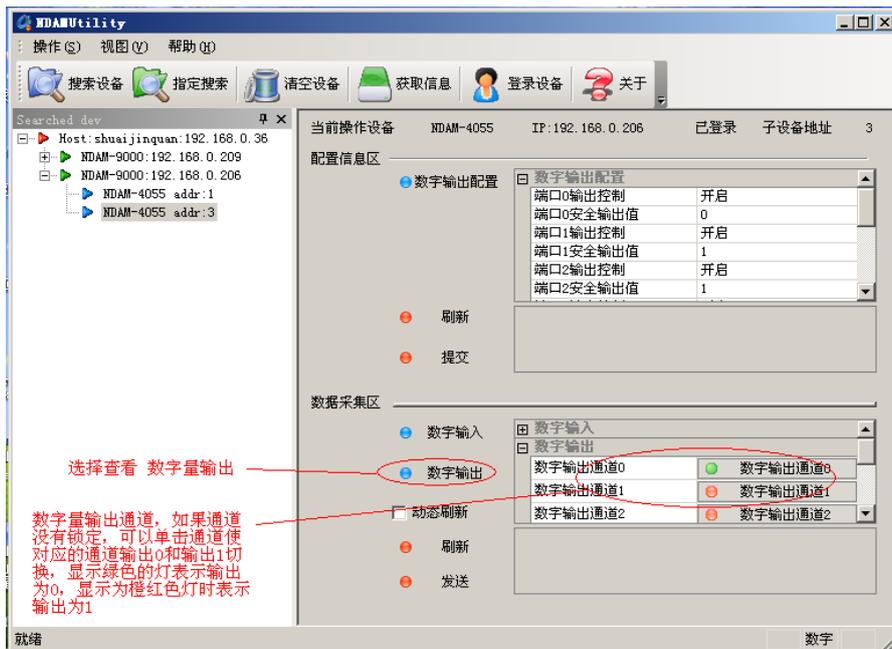


图 4.9 数字量输出

4.3 NDAM-4055 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 NDAMUtility 上的“操作”菜单，并选择“采集模块固件升级”选项，如图 4.10 所示；

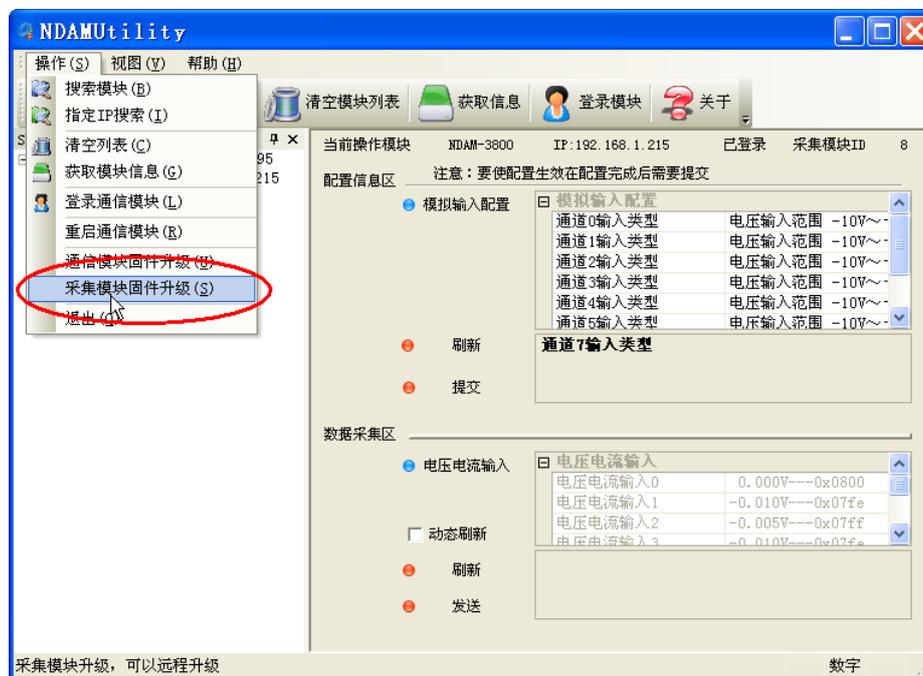


图 4.10 软件方式固件升级

② 选择“是”，然后找到并打开固件文件，点击“升级”。如图 4.11 所示；



图 4.11 固件升级

③ 完成后点击“确定”，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 4.12 所示；

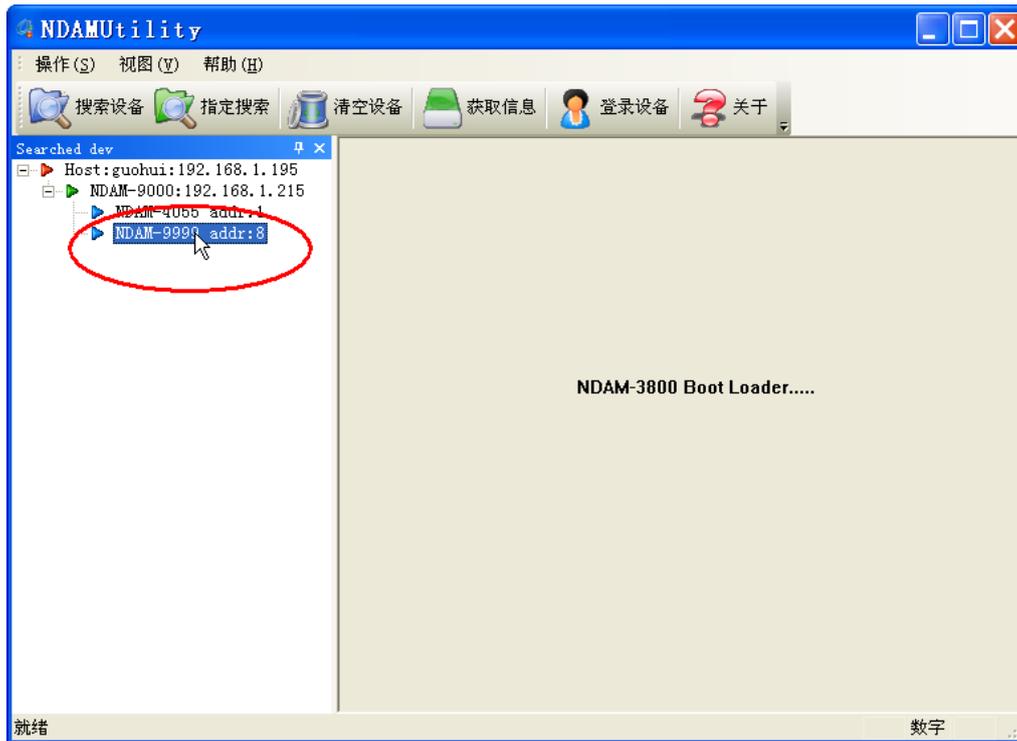


图 4.12 选中设备

- ③ 按照软件方式升级的步骤 1 和 2 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-4055 应用注意事项

- NDAM-4055 模块数字量输出采用开漏输出的方式，外部应该采用灌电流的方式工作。必要的时候加上拉电阻。
- 输入分为电平信号（湿接点）和开关触点信号（干接点）两种类型，在改变数字量输入类型时，必须把模块的外壳打开，在线路板上做好相应的跳线设置。

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向用户呈现详实、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！