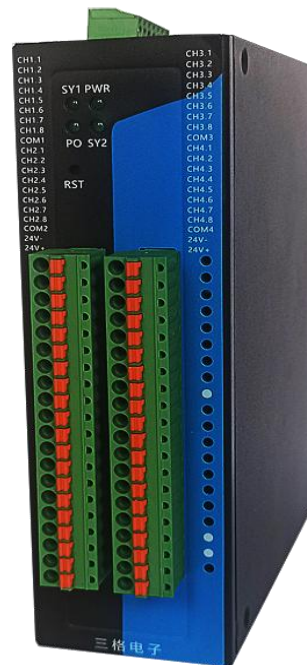


## 一、接线端子说明



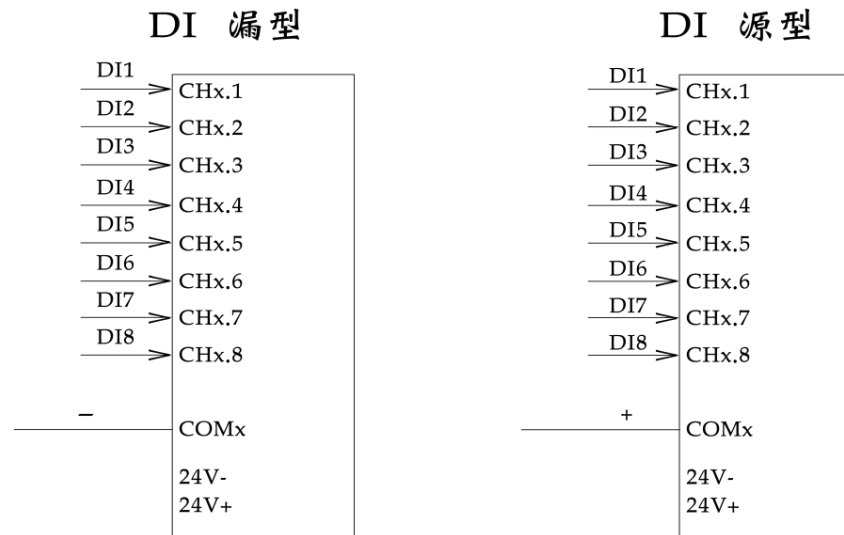
1、CH1.1-----CH1.8 COM1 为第一组，CH2.1-----CH2.8 COM2 为第二组，CH3.1-----CH3.8 COM3 为第三组，CH4.1-----CH4.8 COM4 为第四组，24V-，24V+，是单独端子。

## 二、端子接线方法

### 1、DI 数字输入接线

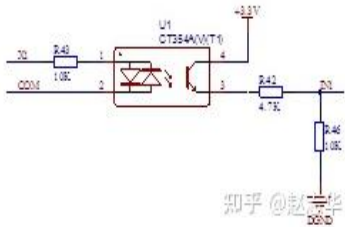
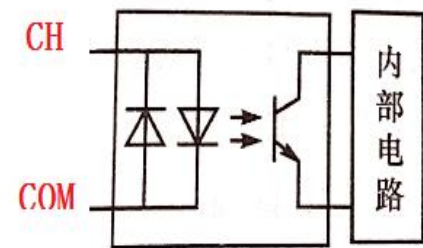
#### (1) 漏型输入，接入 PNP 传感器

PNP 传感器一般是三条线：电源正、电源负、信号 OUT



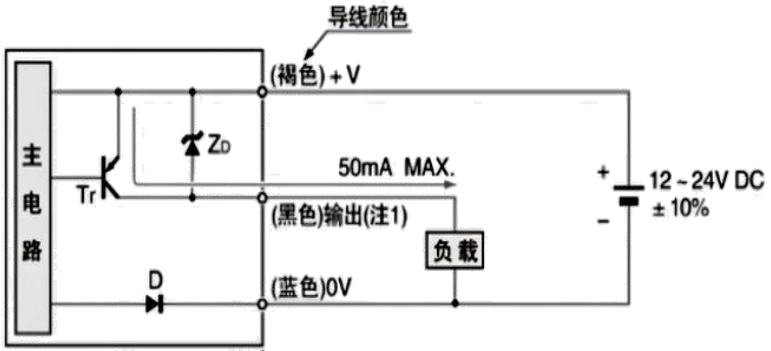
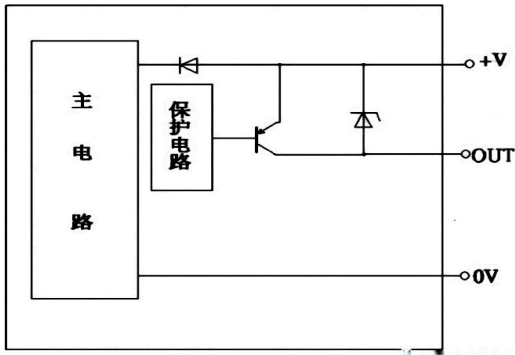
传感器需要一个电源，电源正极接传感器电源正，IO 模块的 COMx 接电源地线（传感器的电源负），IO 模块的 CHx 接传感器的 OUT.

远程 IO 内部示意图如下图：



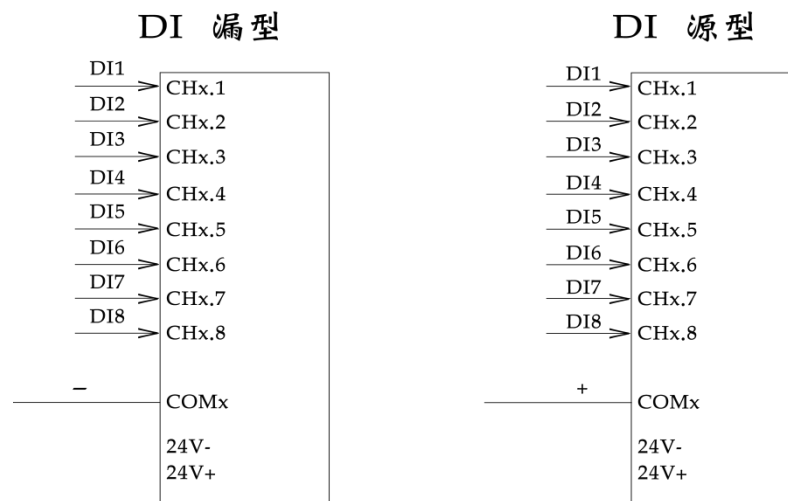
光耦为双向光耦，所以X1和COM不分正负，只要能形成电流回路即可。

PNP 传感器内部示意图：如图所示可见，当内部三极管导通，输出为高电平，当内部三极管导通，输出为高阻。



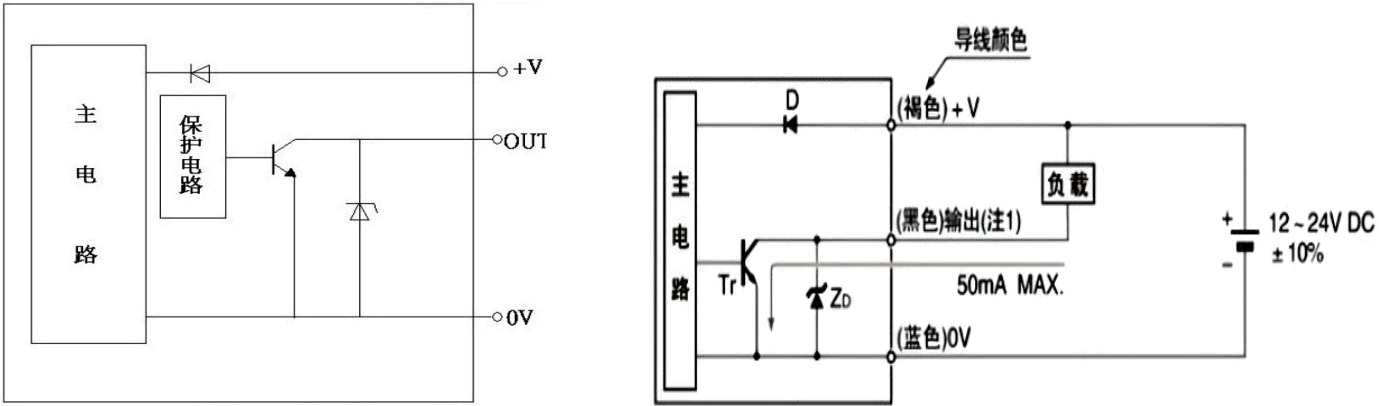
## （2）源型输入，接入 NPN 传感器

NPN 传感器一般是三条线：电源正、电源负、信号 OUT



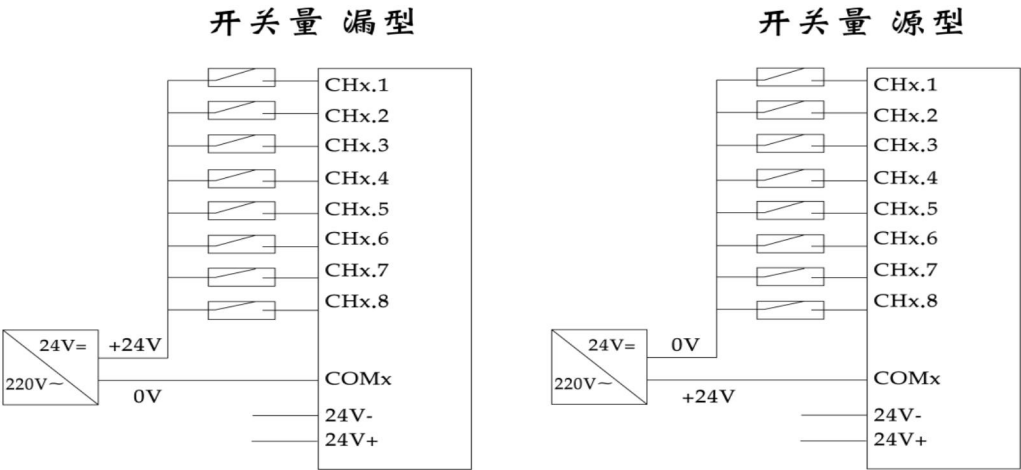
传感器需要外接一个 24V 电源，电源正极接传感器电源正，IO 模块的 COMx 接电源地线，传感器的 OUT 接 IO 模块的 CHx.

NPN 传感器内部示意图：如图所示可见，负载需要接在+V 和 OUT 之间，当三极管导通，OUT 为 0V，有电流流过负载，三极管截止，OUT 为高阻，没有电流。



(3) 开关量型传感器输入

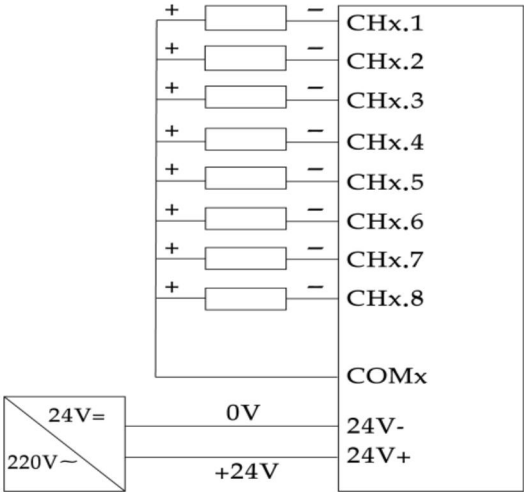
开关量分为漏型和源型，需要接入外部电源，接线图如图所示示意。



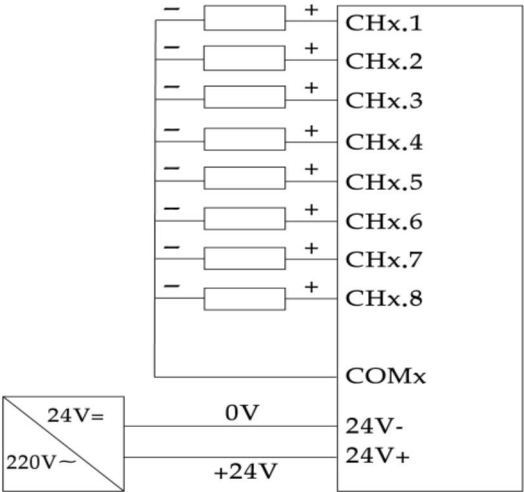
2、DO 数字输出接线

| NPN 型接法   |                   | PNP 型接法   |                    |
|-----------|-------------------|-----------|--------------------|
| CHx.(1-8) | 信号输出（NC/0V），接负载负极 | CHx.(1-8) | 信号输出（NC/24V），接负载正极 |
| COMx      | 内部连接到了 24V+，接负载正极 | COMx      | 内部连接到了 24V-，接负载负极  |
| 24V-      | 24V-              | 24V-      | 24V-               |
| 24V+      | 24V+              | 24V+      | 24V+               |

DO 数字量输出 NPN



DO 数字量输出 PNP



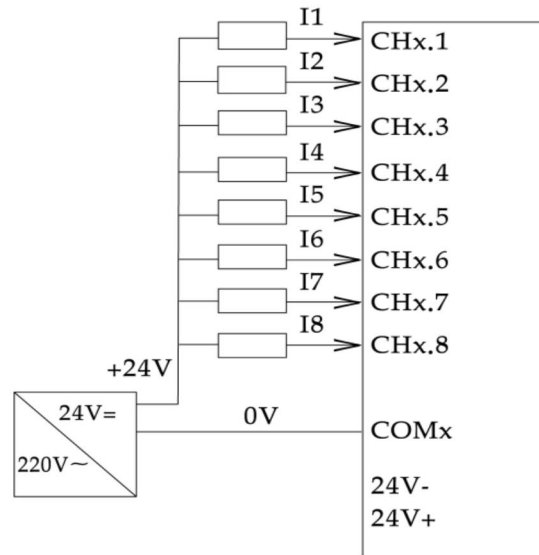
需要外部接入 24V+24V-，输出比较好理解，和前面的 PNP NPN 传感器原理一样。

### 3、AI 模拟输入接线

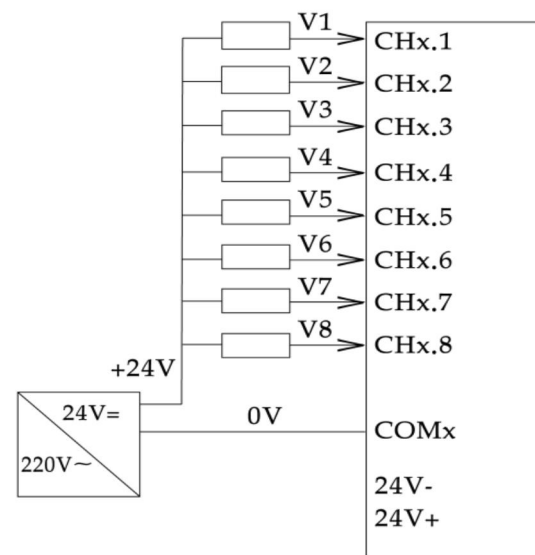
#### （1）无源传感器 接线

| 输入电流信号（4-20mA） |            | 输入电压信号（0-10V） |            |
|----------------|------------|---------------|------------|
| CHx.(1-8)      | 电流输入       | CHx.(1-8)     | 电压输入       |
| COMx           | 电流输入共负极    | COMx          | 电压输入共负极    |
| 24V-           | 不接（接上不受影响） | 24V-          | 不接（接上不受影响） |
| 24V+           | 不接（接上不受影响） | 24V+          | 不接（接上不受影响） |

AI 4-20mA输入 无源

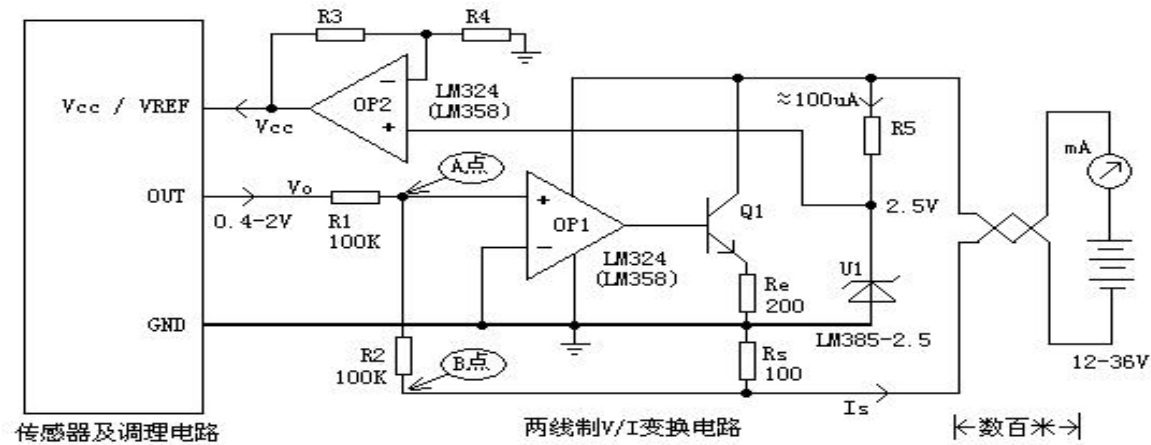


AI 0-10V输入 无源



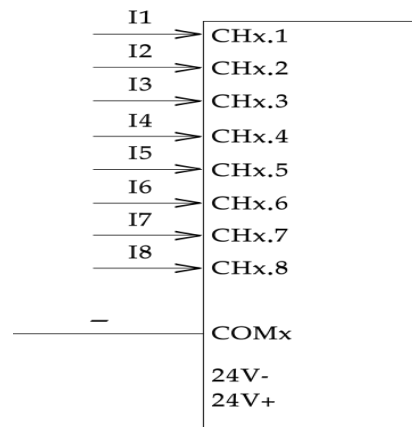
解释：所谓无源传感器就是2线制传感器，这类传感器的2线是VCC和out。VCC接电源正。OUT接IO模块CH通道。电源负接IO模块com。两线制的示意电路如下图右边图示。内部电路如下图。



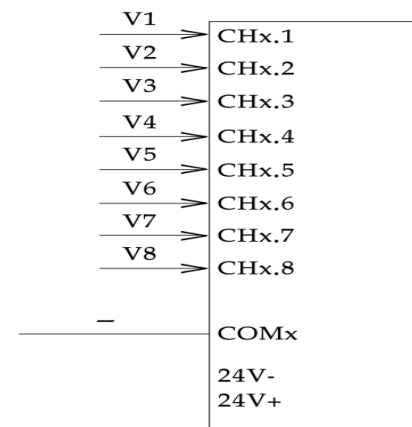


## (2) 有源传感器 接线

### AI 4-20mA输入 有源



### AI 0-10V输入 有源

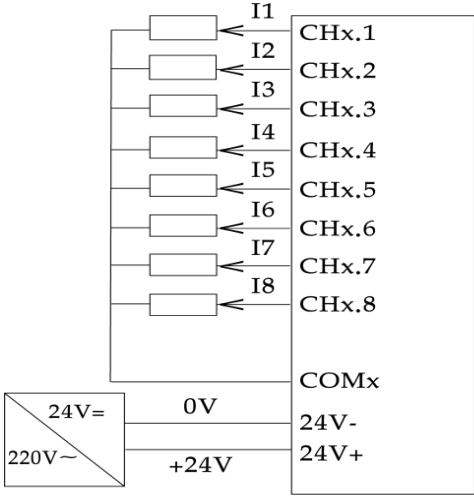


解释：所谓有源传感器简单了，就是自身输出一个电流，IO 模块内部带一个电阻，直接转为电压采集，就完事了。

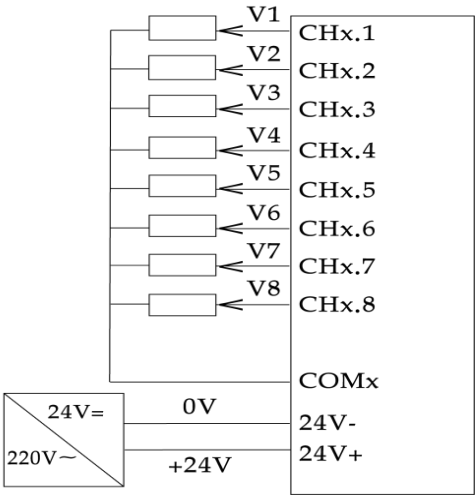
4、AO 模拟输出接线

| 输出电流信号（4-20mA） |                         | 输出电压信号（0-10V） |                         |
|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| CHx.(1-8)      | 电流输出                    | CHx.(1-8)     | 电压输出                    |
| COMx           | 内部连接到了 24V-，<br>接电流输出负极 | COMx          | 内部连接到了 24V-，接<br>电压输出负极 |
| 24V-           | 24V-                    | 24V-          | 24V-                    |
| 24V+           | 24V+                    | 24V+          | 24V+                    |

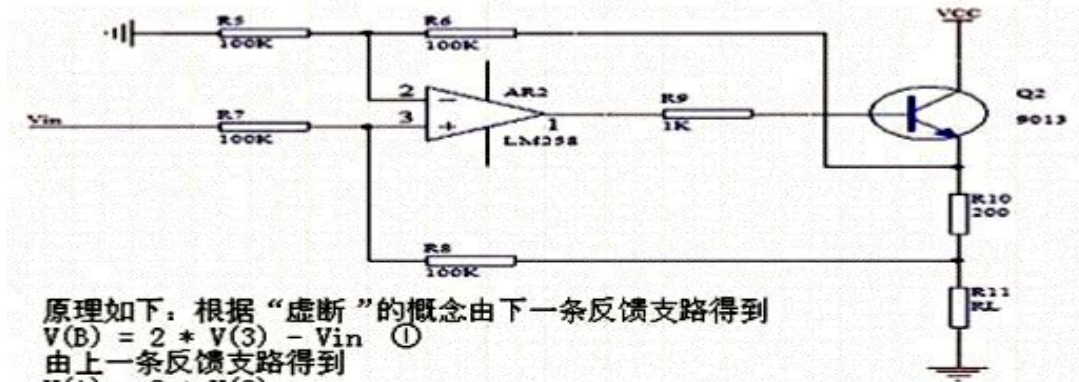
AI 4-20mA输出



AI 0-10V输出



解释：24 伏电源必须供给 IO 模块，由图可见 我们 IO 模块输出电流是四线制模式，或者叫有源模式。电路示意如下图所示：



原理如下：根据“虚断”的概念由下一条反馈支路得到

$$V(B) = 2 * V(3) - V_{in} \quad ①$$

由上一条反馈支路得到

$$V(A) = 2 * V(2)$$

根据“虚短”可知  $V(3) = V(2)$

$$\text{所以 } V(A) = 2 * V(3) \quad ②$$

列 B 点的节点电流方程

$$I(L) = V(B) / R_L = [V(A) - V(B)] / R_{10} + [V(3) - V(B)] / R_8$$

将①、②代入，得到

$$I(L) = -V_{in} / R_{10} + (V_{in} - V_3) / R_8$$

因为  $R_8 \gg R_{10}$ ，忽略后面一项，得到负载电流

$$I(L) = -V_{in} / R_{10} = -V_{in} / 500$$

可以看出负载电流是与负载大小无关的表达式。

这样 0~10V 信号在负载上就变成 0~20mA 的信号。这是一个很可靠的电路，我在多个项目中使用了效果很理想。

实际应用中为了提高精度和带载能力，我将反馈电阻  $R_8$  换成了运放电压跟随器。反正 LM258 是双运放，另一路空着也是空着。另外要注意，负载的上限不能超过 VCC 和 9013 的能力。

A、B 分别是电阻  $R_{10}$  上下的两个节点， $R_{10}$  取 500 欧

## 5、PT100 接线

| <i>PT100/PT1000</i>            |            |                 |
|--------------------------------|------------|-----------------|
| CHx.1/CHx.2/CHx.3<br>第 0 通道热电阻 | CH1        | 红线              |
|                                | CH2        | 蓝线              |
|                                | CH3        | 黑线（三线制），蓝线（两线制） |
| CHx.4/CHx.5/CHx.6<br>第 1 通道热电阻 | CH4        | 红线              |
|                                | CH5        | 蓝线              |
|                                | CH6        | 黑线（三线制），蓝线（两线制） |
| CHx.7/CHx.8/COMx<br>第 2 通道热电阻  | CH7        | 红线              |
|                                | CH8        | 蓝线              |
|                                | COM        | 黑线（三线制），蓝线（两线制） |
| 24V-                           | 不接（接上不受影响） |                 |
| 24V+                           | 不接（接上不受影响） |                 |

## PT100/PT1000

