

关于传感器与本公司 SR 产品配合使用的解决方案

引言

科学技术是人类社会存在和发展的基石，技术不但需要，而且还应该与时俱进，随着社会发展的需要得到加强和升华。敏感元件与传感器技术发展迅猛，是当代科学技术发展的重要标志。本公司智能控制器产品(SR 和 FAB)产品是自动化控制器，可以接收来自传感器的各种信号，并应用之完成各种所需的操作。如果把智能控制器比作人的“大脑”，那么电子传感器则酷似人的“五官”(视觉、嗅觉、味觉、听觉和触觉)。传感器的输出分为电流型与电压型，如果是电压型输出可与本公司的 PLC 直接相连；若为电流型输出，就需要一些简单的转换。本公司智能控制器产品(SR 和 FAB)是怎样与各种传感器配合使用的呢？下面我们给出具体详细介绍。

关键字

传感器 智能控制器 (PLC) SR FAB 智能控制器与各种传感器配合使用

工作原理分析

基本上，传感器对物理量的变化会转换成电阻、电流或电压等形式之变化量，最后需以一转换电路转换成电压输出。然后才可以经由控制单元接口撷取至计算机中进行处理做各种自动化控制的应用，完成感测电路应如下图：

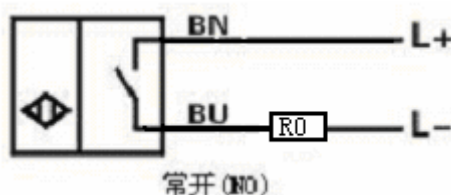


接近开关的主要功能说明

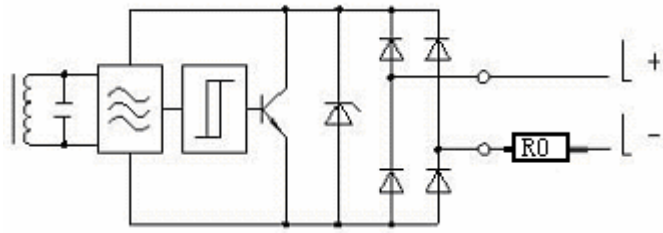
- 1、检验距离** 检测电梯、升降设备的停止、起动、通过位置；检测车辆的位置，防止两物体相撞检测；检测工作机械的设定位置，移动机器或部件的极限位置；检测回转体的停止位置，阀门的开或关位置；检测气缸或液压缸内的活塞移动位置。
- 2、尺寸控制** 金属板冲剪的尺寸控制装置；自动选择、鉴别金属件长度；检测自动装卸时堆物高度；检测物品的长、宽、高和体积。
- 3、检测物体存在有否** 检测生产包装线上有无产品包装箱；检测有无产品零件。
- 4、转速与速度控制** 控制传送带的速度；控制旋转机械的转速；与各种脉冲发生器一起控制转速和转数。
- 5、计数及控制** 检测生产线上流过的产品数；高速旋转轴或盘的转数计量；零部件计数。
- 6、检测异常** 检测瓶盖有无；产品合格与不合格判断；检测包装盒内的金属制品缺乏与否；区分金属与非金属零件；产品有无标牌检测；起重机危险区报警；安全扶梯自动启停。
- 7、计量控制** 产品或零件的自动计量；检测计量器、仪表的指针范围而控制数或流量；检测浮标控制测面高度，流量；检测不锈钢桶中的铁浮标；仪表量程上限或下限的控制；流量控制，水平面控制。
- 8、识别对象** 根据载体上的码识别是与非

原理分析

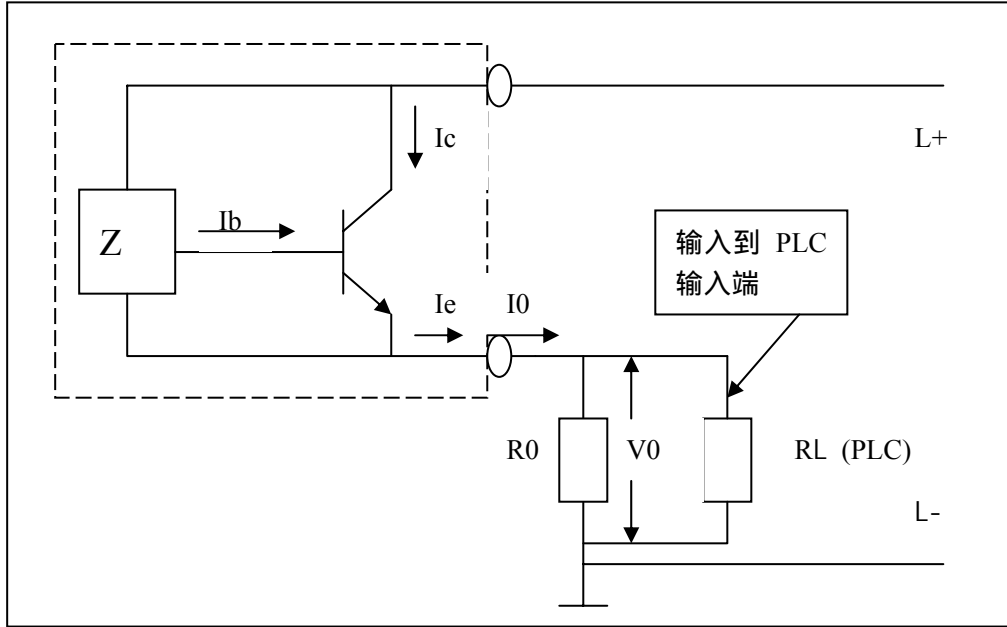
例 1、电感式双线直流接近开关与 SR 的连接示意图：



电路原理图



等效电路图



下面分析电阻 R0 阻值的大小确定和传感器与 PLC 的连接

在等效电路图中，虚框代表接近开关；Z 代表接近开关的感测组件；R0 代表附加电阻；RL 代表负载 PLC 的等效电阻；Ib 代表接近开关正常工作时感测组件的输出电流，也是三极管的基极电流；Ic 三极管的基电极电流；Ie 三极管的发射极电流；I0 是接近开关的输出电流；在 L+ 与 L- 之间加一电压提供感测组件和三极管的驱动电压。符号“ \perp ”表示有共同的参考电位点，并非真正的大地，这样，电路中各点的电位实际上就是与该点的电位差（即电压）。

工作过程，当接近开关接近金属时感测组件 Z 就会有一电流 Ib 流入三极管的基极，驱使三极管工作，此时有电流 Ie 流入电阻 R0，在电阻 R0 上有一电位差 V0，所以在并联在 R0 两端的 PLC 上就有 V0 的电压输入信号。用具体实例来分析说明 R0 大小范围和跨接 PLC 对电路的影响。

接近开关技术参数：输入电压 DC10V~30V，漏电流 $I' \leq 0.8\text{mA}$ ，输出电流 $I_0 = 100\text{mA}$ ；

PLC 技术参数：型号 SR-12MRDC，输入电压 12V~24V，输入电阻 RL842K Ω ，

输入信号为 0 的电压范围 DC 0V~5V，

输入信号为 1 的电压范围 DC 12V~24V。

在接近开关为 off 时，有漏电流 I' 假设为最大值 0.8mA 输入信号为 0 的最大电压 U 为 5V，此时需要电阻为：

$$R_0 = U/I'$$

$$R_0 = 5\text{V}/0.8\text{mA} = 6.25\text{K}\Omega$$

电阻 R0 若大于此值，就会引起输入信号为 0 时的勿动作，所以电阻 R0 的最大值为 6.25K Ω 。

在接近开关为 on 时，有输出电流 I0 假设为最大值 100mA 接近开关的最大额定电压 U 为 30V，此时需要电阻为：

$$R_0 = U/I_0$$

$$R_0 = 30\text{V}/100\text{mA} = 300\Omega$$

电阻 R0 若小于此值，就会对接近开关有损害甚至损坏，所以电阻 R0 的最小值为 300 Ω 。

鉴于以上接近开关的漏电流，输出电流，最大额定电压，和负载 PLC 的复位电压等技术参数的关系，

外加电阻 R0 的值为：

$$300\Omega \leq R0 \leq 6.25K\Omega$$

推荐电阻值为 4.7KΩ.

当 PLC 与接近开关联合使用时，对接近开关的输出影响是怎样的呢？

首先，PLC 与接近开关联合使用时是把 PLC 并联在 R0 的两端，取 R0 上的电位差作为 PLC 的输入电压，已知 PLC 的输入电阻 RL 的值为 50KΩ；对接近开关而言，此时外接等效电阻 R' 为 RL 与 R0 的并联电阻：

$$R' = R0 // RL = (R0 \cdot RL) / (R0 + RL)$$

因为

$$300\Omega \leq R0 \leq 6.25K\Omega, RL \text{ 值为 } 50K\Omega,$$

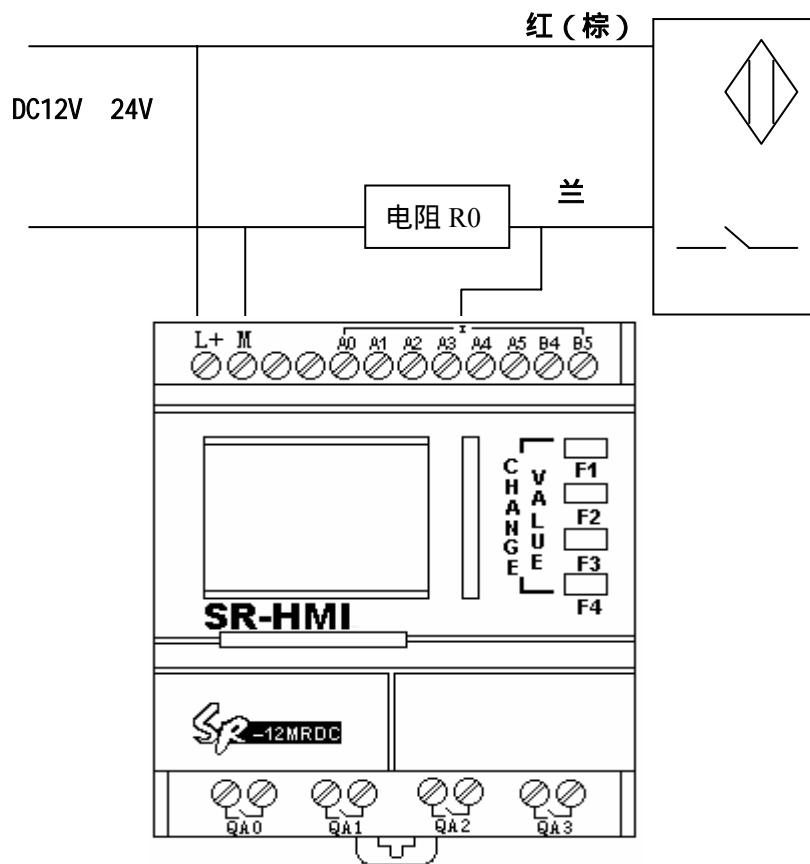
所以 $RL \gg R0$

所以 $R' \approx R0$

因此 PLC 的连接对接近开关的输出影响不大，可忽略不计。

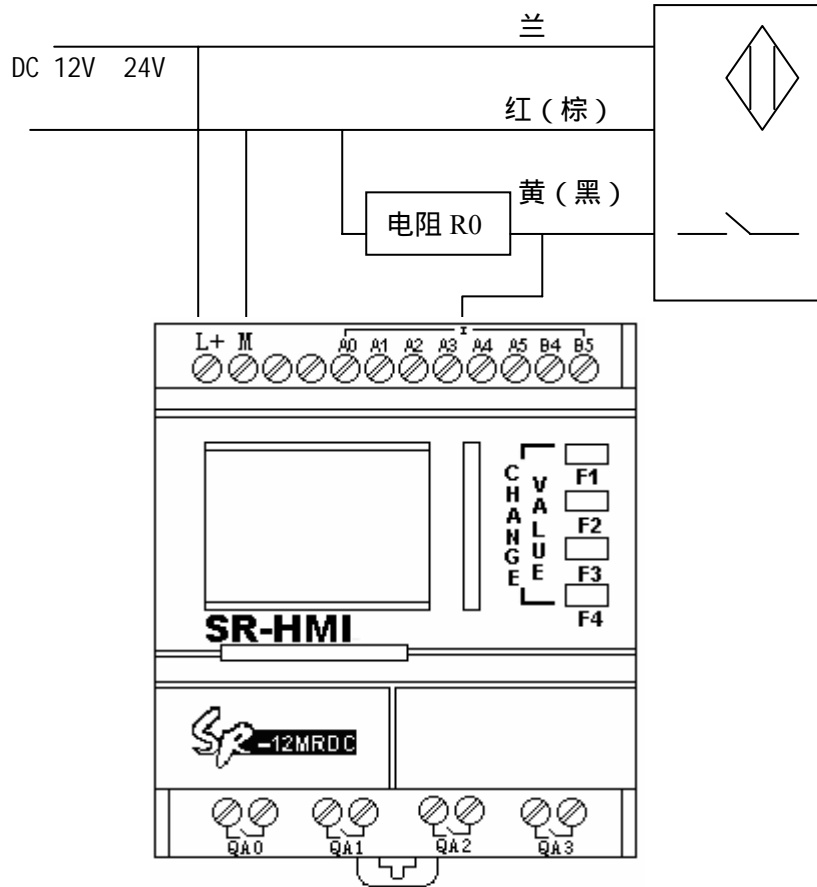
(以 SR-12MRDC 为例)

接近开关与 SR 的具体连接如下图：

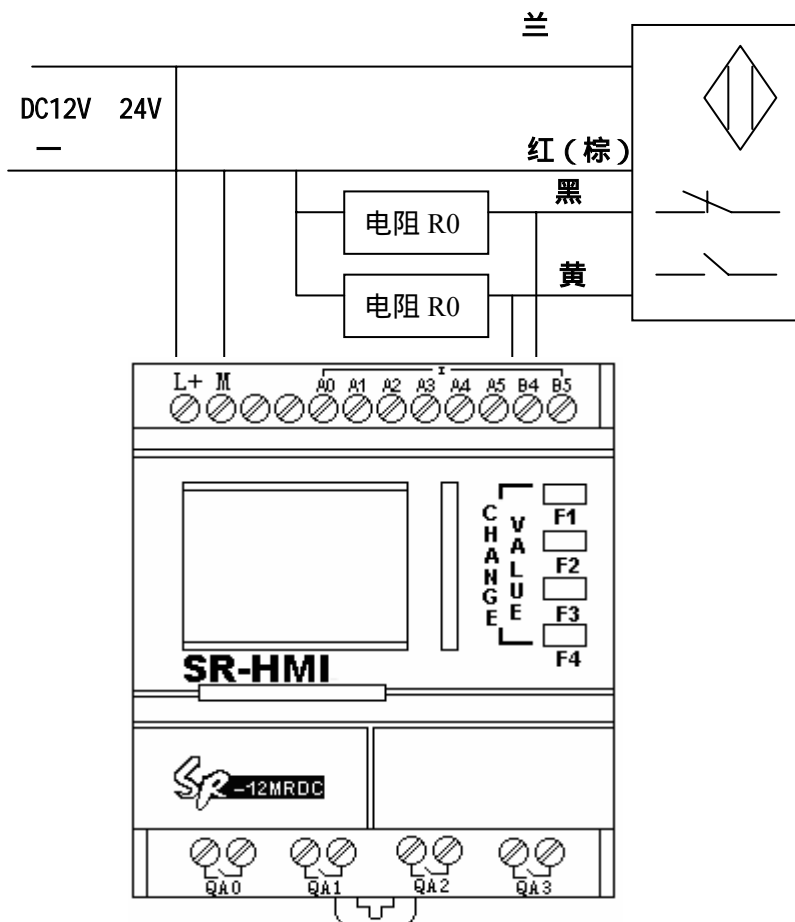


对于同类型的接近开关原理是相同的，例如常开型、常闭型接近开关所不同的只是当没接近金属时有无输出的关系；对于直流三线、直流四线接近开关与直流双线型接近开关所不同的只是接线形式，下面我给出此类接近开关与智能控制器 SR 连接的接线图。

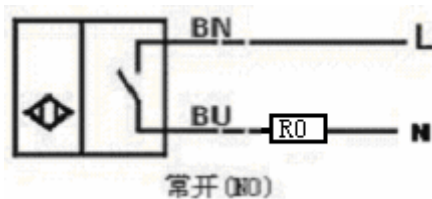
1.电感式三线直流接近开关与直流 SR 的连接图



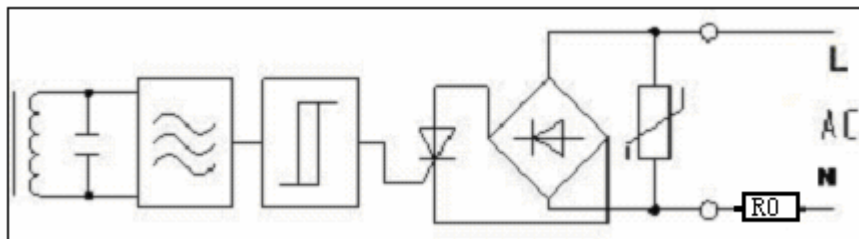
2.电感式四线直流接近开关与直流 SR 的连接图



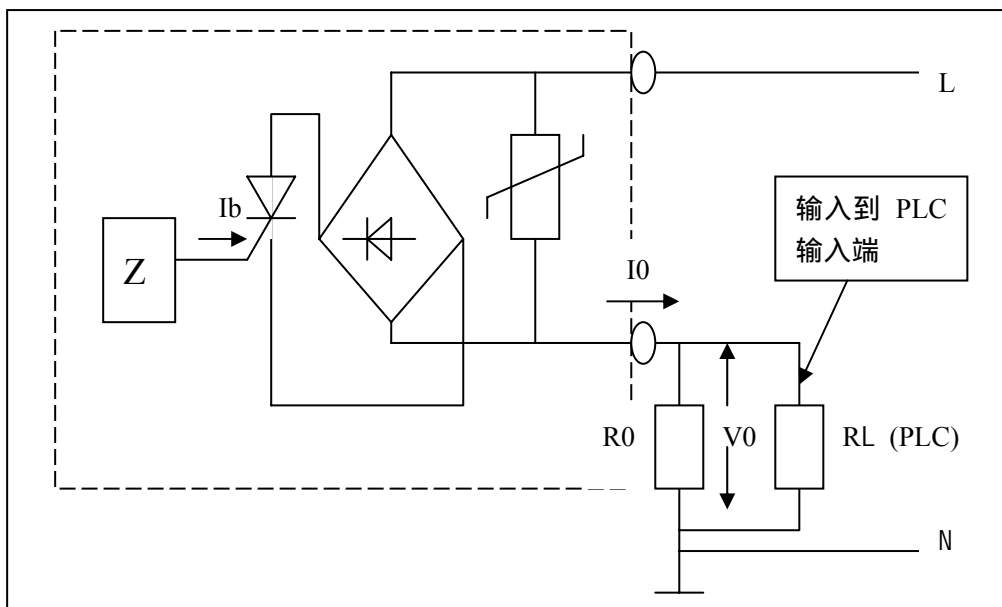
例 2、 电感式双线交流接近开关与 SR 的连接示意图：



电路原理图



等效电路图



下面分析电阻 R0 阻值的大小确定和传感器与 PLC 的连接

在等效电路图中，虚框代表接近开关；Z 代表接近开关的感测组件；R0 代表附加电阻；RL 代表负载 PLC 的等效电阻；Ib 代表接近开关正常工作时感测组件的输出电流，I0 是接近开关的输出电流；在 L 与 N 之间加一电压提供驱动电压。符号“—|—”表示有共同的参考电位点，并非真正的大地，这样，电路中各点的电位实际上就是与该点的电位差（即电压）。

工作过程，当接近开关接近金属时感测组件 Z 就会有一电流 Ib 流入可控硅的控制极，驱使可控硅工作，此时有电流 I0 流入电阻 R0，在电阻 R0 上有一电位差 V0，所以并联在 R0 两端的 PLC 上就有 V0 的电压输入信号。用具体实例来分析说明 R0 大小范围和跨接 PLC 对电路的影响。

接近开关技术参数：输入电压 AC90V~250V，漏电流 $I' \leq 1.7\text{mA}$ ，输出电流 $I_0 = 200\text{mA}$ ；

PLC 技术参数：型号 SR-12MRAC，输入电压 100V~240V，输入电阻 RL 值为 842K Ω ，

输入信号为 0 的电压范围 DC 0V~40V，

输入信号为 1 的电压范围 DC 85V~240V。

在接近开关为 off 时，有漏电流 I' 假设为最大值 1.7mA 输入信号为 0 的最大电压 U 为 40V，此时需要电阻为：

$$R_0 = U/I'$$

$$R_0 = 40\text{V}/1.7\text{mA} = 23.5\text{K}\Omega$$

电阻 R0 若大于此值，就会引起输入信号为 0 时的误动作，所以电阻 R0 的最大值为 23.5K Ω 。

在接近开关为 on 时，有输出电流 I_0 假设为最大值 200mA 接近开关的最大额定电压 U 为 250V,此时需要电阻为：

$$R_0 = U/I_0$$

$$R_0 = 250V/200mA = 1.25K\Omega$$

电阻 R_0 若小于此值，就会对接近开关有损害甚至损坏，所以电阻 R_0 的最小值为 1.25K Ω 。

鉴于以上接近开关的漏电流，输出电流，最大额定电压，和负载 PLC 的复位电压等技术参数的关系，外加电阻 R_0 的值为：

$$1.25K\Omega \leq R_0 \leq 23.5K\Omega$$

在实际应用中接近开关正常工作时，假设接电源 U 为 AC220V,电阻 R_0 为 20K Ω ，此时

$$I_0 = U/R_0$$

$$I_0 = 220V/20K\Omega = 11mA$$

此电阻上的功率 P_0 为：

$$P_0 = I_0^2 \cdot R_0$$

$$P_0 = 2.24W$$

所以在此电压下接近开关正常工作时电阻 R_0 会产生热，在电阻选用时一定要选择足够大功率的电阻，以防电阻过热而烧毁。

推荐 电源电压 AC110V 时，使用 10 K Ω 3W(5W)电阻；

电源电压 AC220V 时，使用 20 K Ω 10W(20W)电阻；

如果发热过大时，请换用更大瓦数的电阻。

当 PLC 与接近开关联合使用时，对接近开关的输出影响是怎样的呢？

首先，PLC 与接近开关联合使用时是把 PLC 并联在 R_0 的两端，取 R_0 上的电位差作为 PLC 的输入电压，已知 PLC 的输入电阻 R_L 的值为 842K Ω ;对接近开关而言，此时外接等效电阻 R' 为 R_L 与 R_0 的并联电阻:

$$R' = R_0 // R_L = (R_0 \cdot R_L) / (R_0 + R_L)$$

因为 $1.25 K\Omega \leq R_0 \leq 23.5K\Omega$, R_L 值为 842K Ω ，

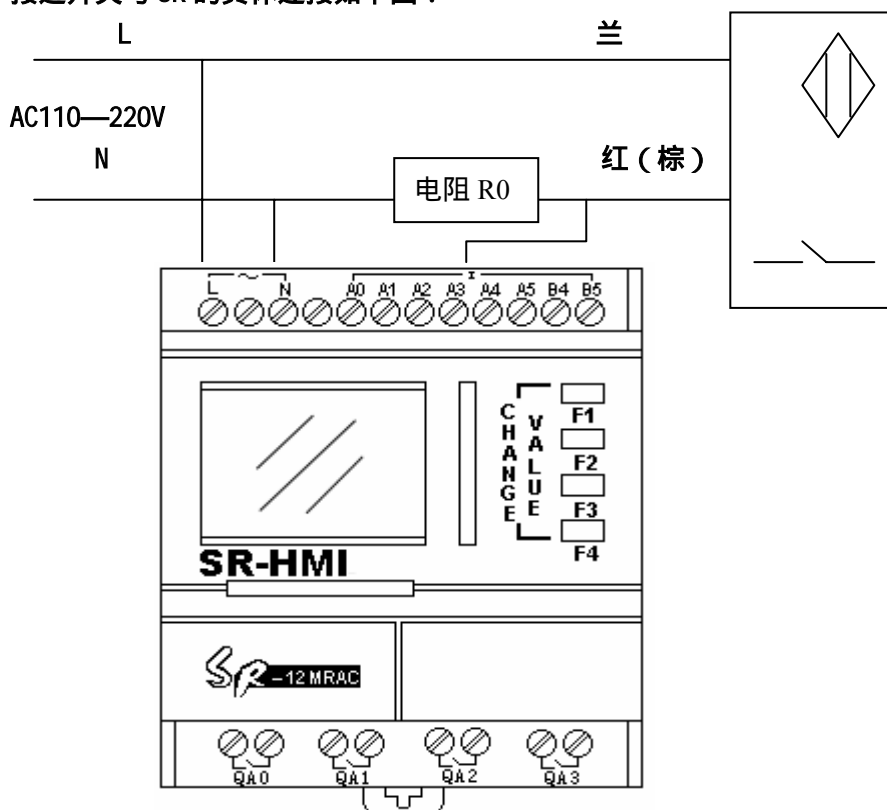
所以 $R_L \gg R_0$

所以 $R' \approx R_0$

因此 PLC 的连接对接近开关的输出影响不大，可忽略不计。

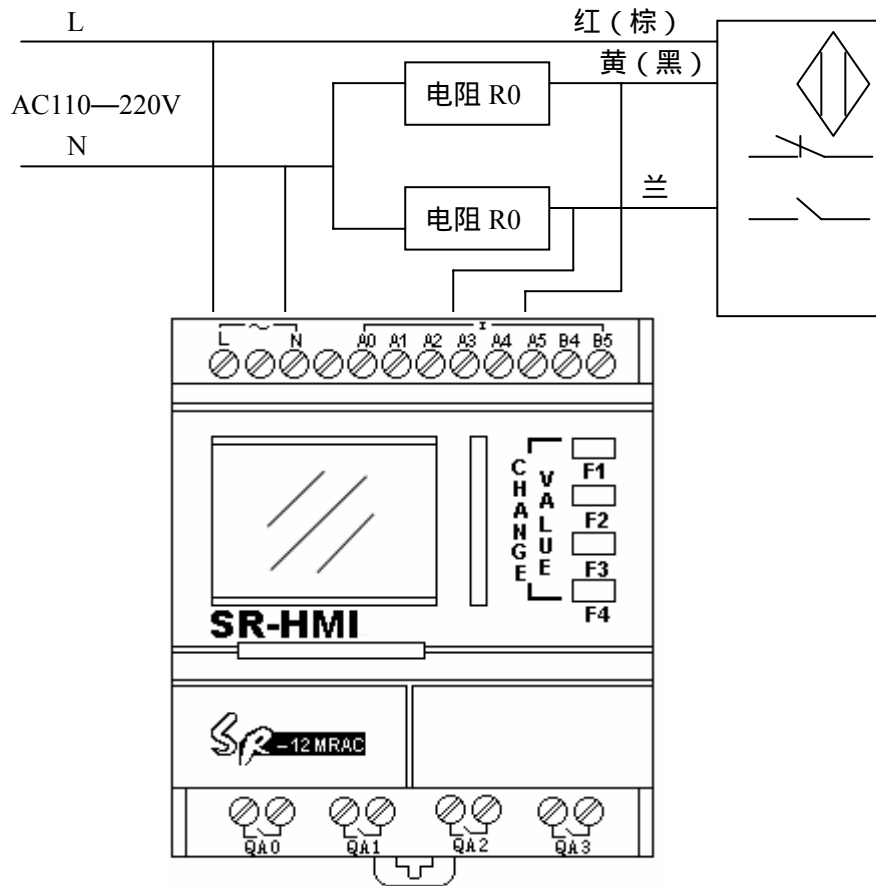
(以 SR-12MRAC 为例)

接近开关与 SR 的具体连接如下图：

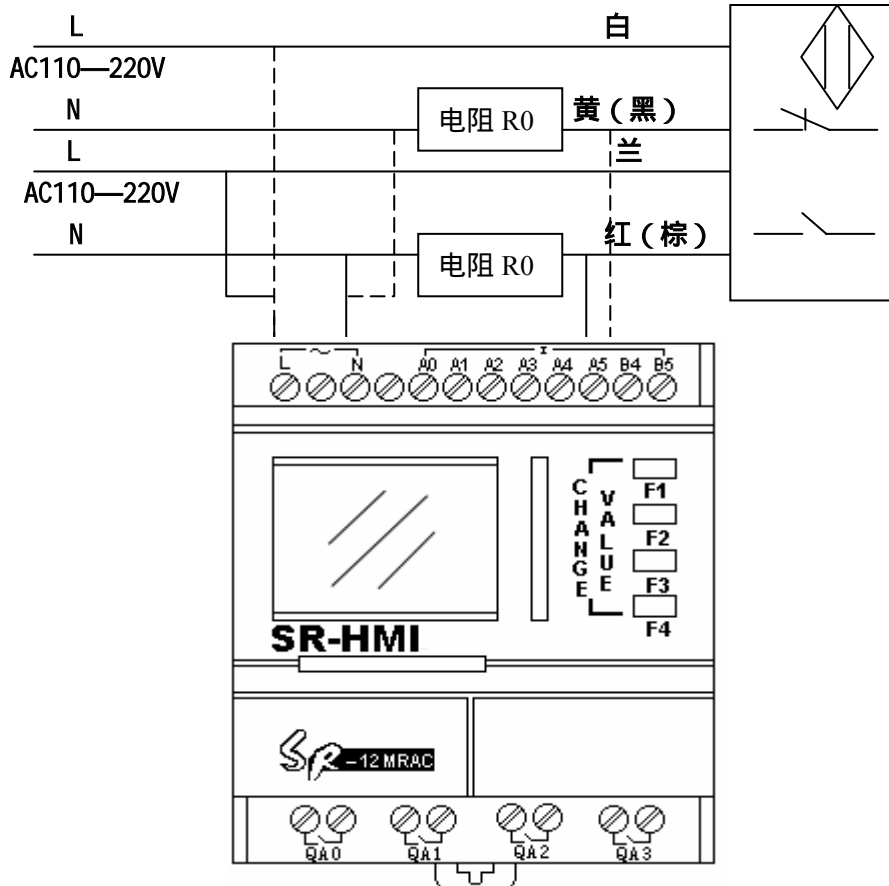


对于同类型的接近开关原理是相同的，例如常开型、常闭型接近开关所不同的只是当没接近金属时有无输出的关系；对于交流三线、交流四线接近开关与交流双线型接近开关所不同的只是接线形式，下面我给出此类接近开关与智能控制器 SR 连接的接线图。

1. 电感式交流三线接近开关与交流 SR 的连接图



2. 电感式交流四线接近开关与交流 SR 的连接图



结论

1. 鉴于传感器与 SR 配合使用，以上的分析重点在于结合传感器输入输出特性和技术指标，分析其与外围电路配合连接时的使用方法。
2. SR 不仅有数字量输入端口，而且还有模拟量输入端口，还提供了模拟量数据的显示、模拟量的数值成比例放大或缩小输入和利用调零法消除漏电流等等功能
3. 对于以上接线电路的分析和说明都是经过严格试验并且试验成功的，用户尽可使用。
4. 传感器种类繁多，对于以上没有提到的各种传感器、检测器等器件与 PLC (SR\FAB) 的连接可模仿以上原理分析使用或直接和我们联系,我们会给您最满意的支持。