

1. 概述

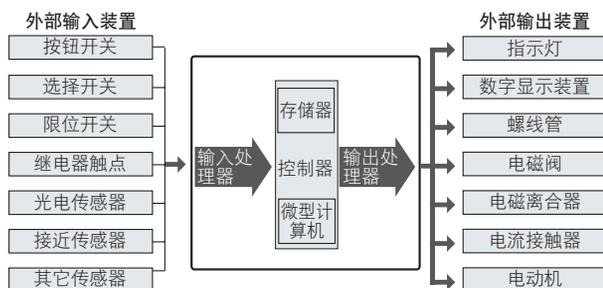
工业机器控制的传统系统采用硬连线继电器、定时器和计数器。但是使用这种方法，在全部接线完成以前，操作者不能测试控制元件。此外，如需任何改动要花许多时间。这种系统的最大缺点在于，由于每个元件的使用寿命都短，所以需要经常的维修。

为了解决这类问题，研制出了可编程控制器。由于可编程控制器的控制过程由程序创立，所以控制元件可以在程序内更改。PLC 还进行算术运算，控制高速生产线，这些操作使用继电器、定时器和计数器的组合是不能进行的。由于近年来半导体器件和微型计算机技术迅速发展，PLC 的使用寿命已大大延长。所以很少需要维修。

2. 配置

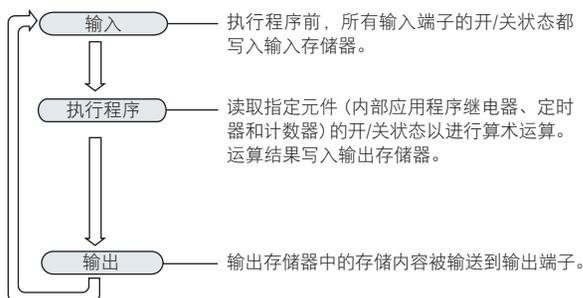
可编程控制器被看作是许多继电器触点(常开、常闭)，定时器和计数器的组合。这些元件与各种各样的指令结合起来构成时序电路。这些时序电路是基于软件的逻辑电路，不是电磁继电器电路那样的硬连线电路。传统系统需要复杂的实际接线，可编程控制器则通过简单的编程来创立逻辑电路。

可编程控制器系统图



3. 输入/输出操作和反应延迟

创建并输入到 KV 的程序叫做“用户程序”。在 PLC 操作期间，这个程序被反复执行。程序的执行分为三步：“输入操作”，“执行程序”和“输出操作”。



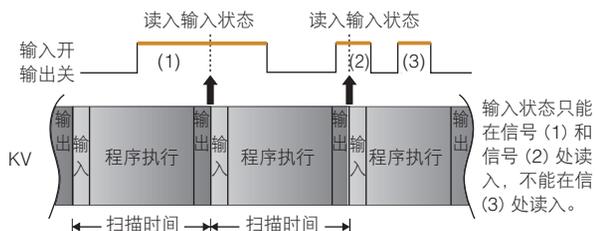
完成一个执行周期所需的时间叫做“扫描时间”。扫描时间随用户程序的大小以及程序中所用的指令而不同。

扫描时间和反应延时

输入/输出反应时间除包括扫描时间外，还包括输入/输出反应延时。这些延时是由以下原因造成的，即输入状态只能在输入操作期间读入存储器。如果输入状态在输入操作后改变，新的输入状态只能在下一个扫描时间内读入。

输入/输出反应时间

- 最短反应时间：
输入延时 + 扫描时间 + 输出延时
- 最长反应时间：
输入延时 + 2 × 扫描时间 + 输出延时



光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程逻辑控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过程测量仪器

显微系统

激光刻印机

外壳防护等级

通信方法

4. 术语表

阶梯程序

一个阶梯程序基于一个时序图(电路图)。它所使用的编程语言可以清晰显示输入条件与输出条件之间的关系。

例如，下面就是当输入继电器 000 和 001 均被接通时，接通输出继电器 500 的阶梯程序(与电路)。



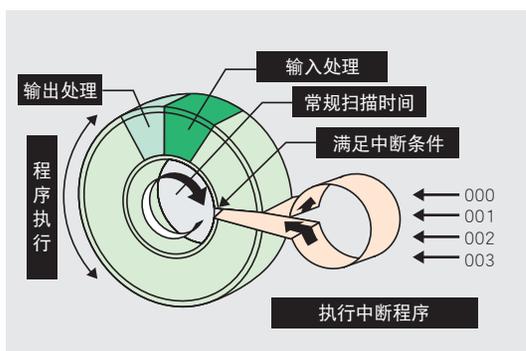
在一个阶梯程序中，指令字由符号表示。一个继电器输入被描述为：—|— 一个继电器输出被描述为：—○—。但是，PLC 会使用助记术对指令进行内部处理。上面的阶梯程序可以由下面的程序语言来表示。

LD	000
AND	001
OUT	500

中断处理功能

通常，一个 PLC 每次扫描时间内只能处理一个阶梯程序。因此，无法接收短于扫描时间的信号。使用中断处理功能时，一旦中断条件被满足，就会被立即执行一个处理，而与扫描时间无关。

当满足中断条件时，PLC 会暂停常规程序处理而根据中断因素执行中断程序。当中断程序完成后，PLC 会继续执行被暂停的程序。



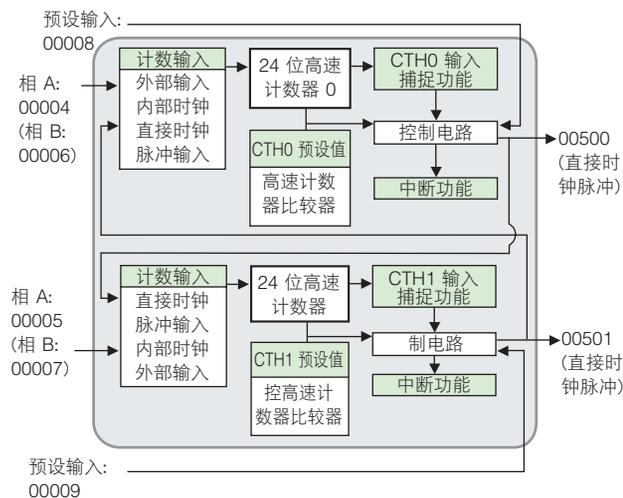
有两种中断处理类型：通过外部输入的中断和通过高速计数器比较器的中断。

高速计数器功能

PLC 通常使用一个计数器指令来对输入进行计数。但是计数器指令无法对这些在短于扫描时间的时间内接收到的脉冲进行计数。高速计数器是一个与扫描时间无关的硬件计数器。可以提供 30 kHz 至 40 kHz 范围内相当高的响应频率。它可以被用来对旋转编码器发出的相差脉冲进行计数。

高速计数器包括一个被称之为高速计数器比较器的设备。它可以指定一个预设值。通过使用中断处理功能，当计数值达到比较器预设值时，特定的输出继电器就会被直接接通或关闭。

高速计数器结构图



光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程逻辑控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过程测量仪器

显微系统

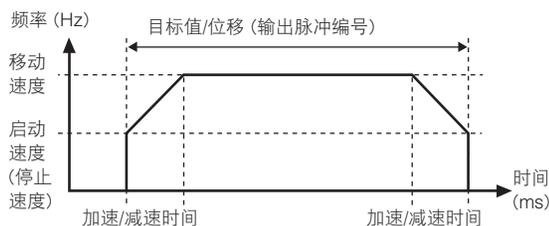
激光刻印机

外壳防护等级

通信方法

配置脉冲输出功能

该功能可以从 PLC 的特定输出中生成脉冲，而不受扫描时间的影响。将这个脉冲输出发送到一个脉冲输入型步进电动机或伺服传动装置就可以进行定位操作（速度控制）。脉冲输出的频率最大为 150 kHz。它通过设置启动速度、操作速度和加速时间/减速时间等参数可以进行坡升/坡降控制。



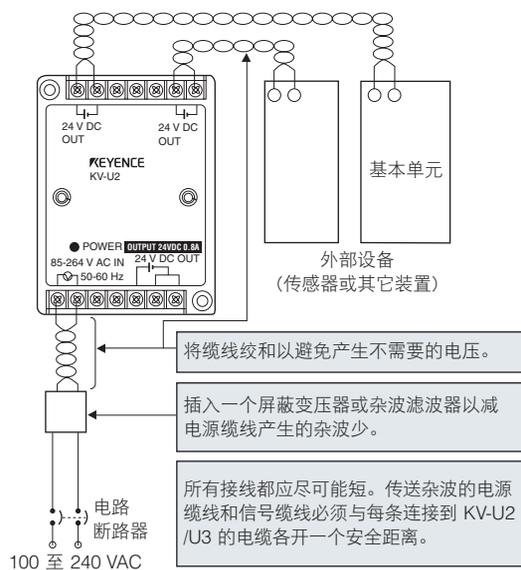
5. 正确使用的提示

1. 接线注意事项

要确保电源电压在以下规定的公差范围之内。

电源电压: 24 VDC + 10%/- 20%

- KV 系列可以抗一般杂波。不过为了提高抗杂波能力，要用屏埋入压器或杂波滤波器把 PLC 缆线与交流电源线进行埋入，如下图所示。
- 为避免电压降低，基本单元的电源线要使用断面 2 mm² 以上的双绞线缆线。

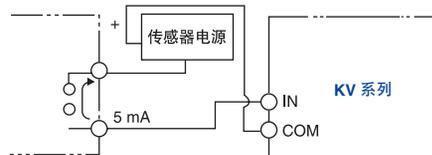


2. 输入连接注意事项

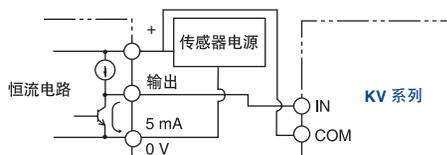
只有无电压（继电器或固态）输入装置才能与 KV 系列连接。

适用的输入装置 (DC 输出)

继电器输出型

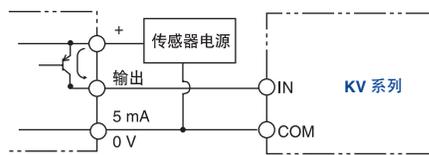


NPN 电流输出型



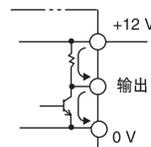
NPN 集电极开路输出型

PNP 集电极开路输出型



不适用的输入装置

电压输出型



光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程逻辑
控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过程
测量仪器

显微系统

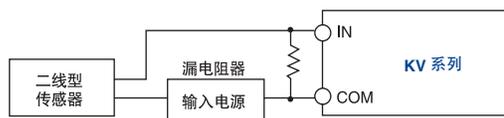
激光刻印机

外壳防护等级

通信方法

漏电流

如果二线型传感器（光电传感器或接近传感器）或带有 LED 的限位开关与 KV 系列连接，漏电流会流过这类装置，造成输入错误或使 LED 指示灯亮起来。如果漏电流为 2 mA 或更大，应在 PLC 输入端子上并联一个泄漏电阻器以减少流过输入电路的漏电流。



消耗电流

- 输入电路的电流消耗因端子而异。（继电器 0000 至 0005：7 mA，其它继电器：5 mA）
- 通过计算基本单元、扩展单元、手持编程器和输入电路的电流消耗，选择有足够容量的电源。

3. 输出连接注意事项

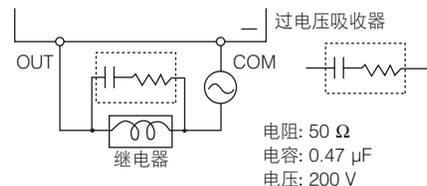
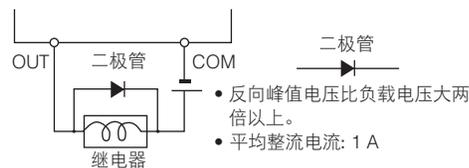
要遵守额定负载电压/电流。

继电器输出的额定负载电压/电流	250 VAC/30 VDC, 最大 2 A
BJT 输出的额定负载电压/电流	30 VDC, 最大 0.3 A
MOS-FET 输出的额定负载电压/电流	30 VDC, 最大 0.5 A

4. 触点保护

- 如果 PLC 与一个具有大量冲击电流的负载（电动机、白炽灯等）连接，要采取措施保护输出元件。最好的解决办法是使用大功率输出继电器。
- 如果输出端子与感性负载连接，要与负载并联一个二极管（如果负载使用直流电源）或过电压吸收器（如果负载使用交流电源），以消除反向电压。
- 使用的二极管，其反向峰值电压要比负载电压大两倍以上；使用的过电压吸收器，其电阻约为 50 Ω 电容约为 0.47 μF 电压约为 200 V。

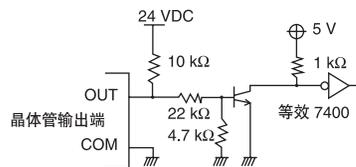
- 如果负载和输出端子短路，输出元件和内部电路板可能烧毁。建议在输出元件上接一个保护熔断器。
- 如果触点保护电路能够防止火花，也可以减少外部设备引起的杂波。



5. 使用 BJT 输出的注意事项

连接到 TTL 输入装置

由于 BJT（双极结晶体管）输出 ON 上的剩余电压（1 V 或更小），BJT 输出端不能直接连接到 TTL 输入装置上。要把 BJT 输出端连接到 TTL 输入装置上，在 BJT 输出端和 TTL 输入装置之间再加一个晶体管。方法是，把第二个 BJT 输出端通过一个负载电阻连接到另一个电源上，以便产生电压输出。



6. 安装

安装环境

遵守下面的说明以使 KV 系列达到最佳效果。

位置

不要把 PLC 安装在以下地方：

- 阳光直射的地方
- 相对湿度会低于 35% 或超过 85% 的地方
- 有腐蚀性气体或可燃性气体的地方
- PLC 会受到强烈震动或冲击的地方
- 有强磁场或电场的地方
- 环境温度会低于 0°C 或超过 50°C 的地方
- 会出现冷凝的地方
- 空气中有灰尘、盐或金属颗粒、或烟灰的地方
- 水、油或化学制品会飞溅到 PLC 上的地方

光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程序逻辑控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过程测量仪器

显微系统

激光刻印机

外壳防护等级

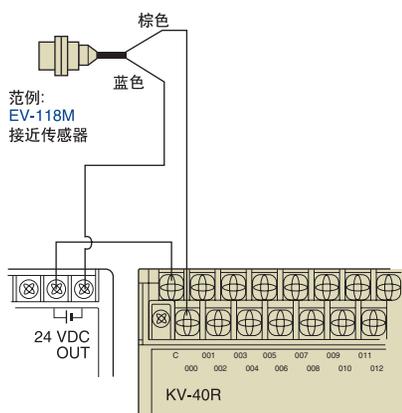
通信方法

控制面板内部

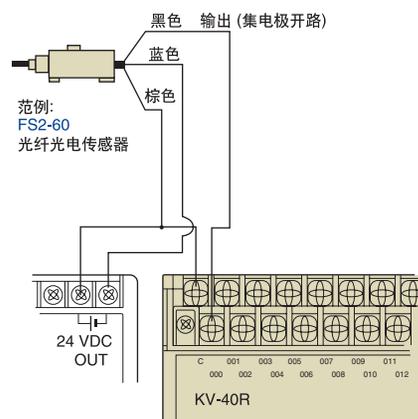
- 环境温度
 - 要有足够的空间以提供良好的通风。
 - 不要把 PLC 安装在会发出大量热量的装置的正上方。
 - 根据需要提供风扇或空调器。
- 接线
 - 连接缆线要尽可能短。
 - 要把 PLC 的 I/O 输入/输出缆线与电源线隔开。
 - 不要把 PLC 和高压装置安装在同一个控制面板内。
 - 确保能够对装置进行安全操作和维护。

6. 外部设备连接范例

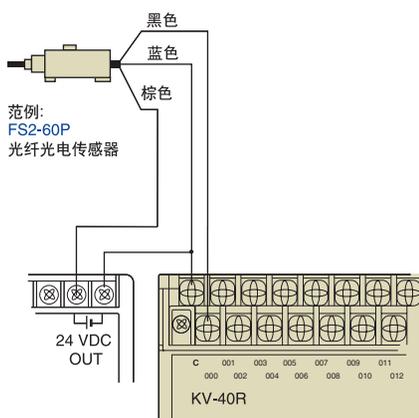
DC 2 线型接近传感器



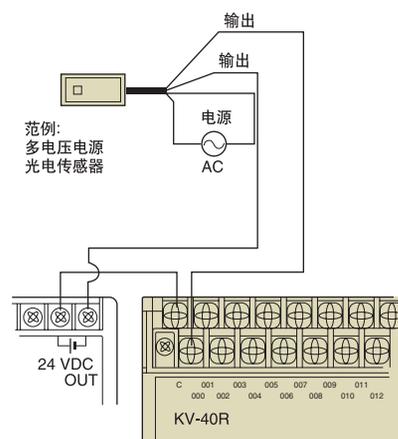
DC 3 线型 (NPN) 光电传感器/接近传感器



DC 3 线型 (PNP) 光电传感器/接近传感器



带继电器输出的传感器



* 要求 5 VDC/12 VDC 单独电源的 PNP 集电极开路输出不能直接与 PLC 连接。关于 24 VDC 电源，参看 DC 3 线型 (PNP)。

光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程逻辑
控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过型
测量仪器

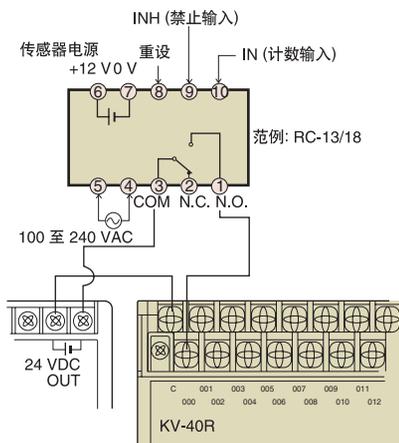
显微系统

激光刻印机

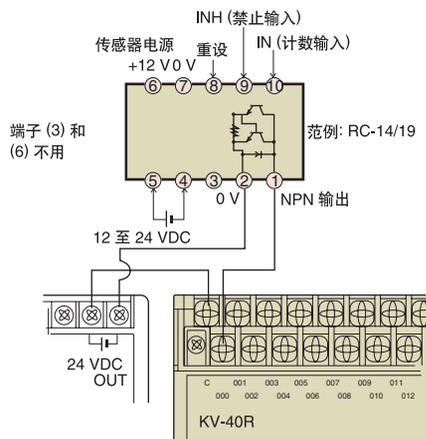
外壳防护等级

通信方法

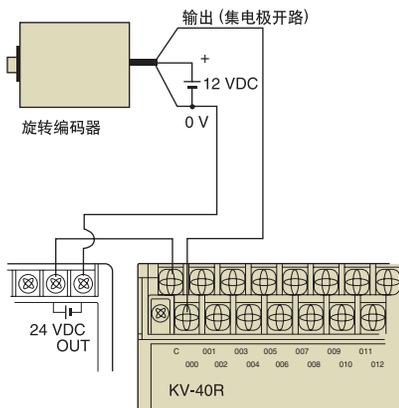
电子预设计数器 (继电器输出)



电子预设计数器 (NPN)



旋转编码器 (NPN)



7. 通用规格

振动:

10 至 55 Hz、1.5 mm X、Y、Z 方向双倍振幅、各 2 小时。

操作环境:

无过量灰尘或腐蚀性气体。

光电传感器

区域传感器

接近传感器

压力传感器

可编程逻辑
控制器

条码读取器

视觉系统

静电消除系统

位移传感器

光透过程
测量仪器

显微系统

激光刻印机

外壳防护等级

通信方法