

PLC原理、硬件基础与配线



制作：杜世忠

三菱 PLC 简介

➤ **FX**系列可编程控制器硬件基础与接线

➤ **Q**系列可编程控制器硬件基础与接线

三菱 PLC 简介

✓ 三菱PLC有如下系列:

✓ **Q系列, AnS系列, QnA系列, A系列和FX系列**

✓ 前三个系列的PLC为模块型

✓ **FX系列PLC**为主机连输入输出接点型

✓ **Q4AR系列**为双机热备系列, 最大输入输出点数为**8192点**

✓ **A系列PLC**的最大输入输出点数为**2048点**

✓ **F系列程控器**的最大输入输出点数为**256点**



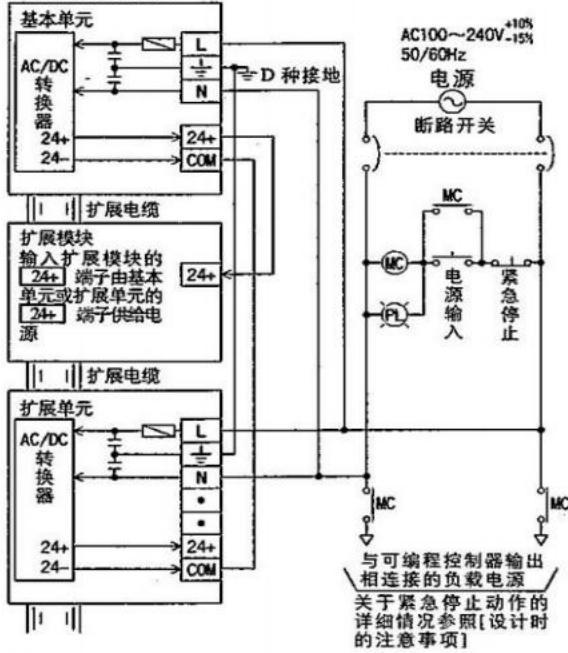
➤ 三菱 **PLC** 简介

➤ **FX**系列可编程控制器硬件基础与接线

➤ **Q**系列可编程控制器硬件基础与接线

电源的连接示例

《基本连接示例》



- 电源接在 L,N 端子 (AC100V 系列与 AC200V 系列共用) 间。
- 24+、COM 端子可以作为传感器用供给电源 400mA/DC24V 使用。另外, 这个端子不能由外部电源供电。
参照下一章[输入规格和外部布线]。
- · 端子是空端子, 请不要对其进行外部接线或作为中继端子使用。
- 基本单元和扩展单元的 24+ 端子请不要相互连接
- 基本单元和扩展单元的 COM 端子请相互连接

FX系列输入单元的规格

DC 输入机种

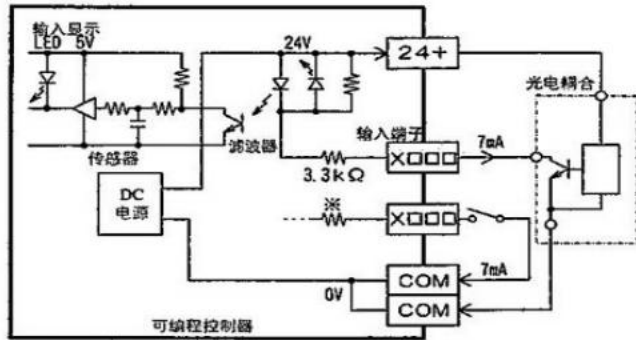
项目	DC输入	
机种	FX _{1N} 基本单元 扩展单元 (FX _{0N} , FX _{2N} 系列)	扩展单元 (FX _{0N} , FX _{2N} 系列)
输入回路构成	<p>The diagram shows a 24V supply connected to terminal 24+. The COM terminal is connected to the supply. Input terminals X0 and X7 are connected to the supply through 3.3kΩ resistors. The circuit includes a diode and a switch for each input line.</p>	<p>The diagram shows a 24V supply connected to terminal 24+. The COM terminal is connected to the supply. Input terminals X0 and X7 are connected to the supply through 4.3kΩ resistors. The circuit includes a diode and a switch for each input line.</p>
输入信号电压	DC24V ±10%	DC24V ±10%
输入信号电流	7mA/DC24V(X10以后、5mA/DC24V)	5mA/DC24V

*1: X010 以后 (扩展单元的全部输入) 是 4.3kΩ。

DC 输入信号的使用

● 输入端子

输入端子和 [COM] 端子之间用无电压接点或 NPN 开集电极晶体管连接时，则输入为 ON。这时输入表示用 LED 灯亮。可编程控制器内有多个输入 [COM] 端子可连接。
X000~X017 的输入端子能用参数设定成为 RUN 输入。(参照 8.1 项)



※ X10 以后为 4.3kΩ

● 输入回路

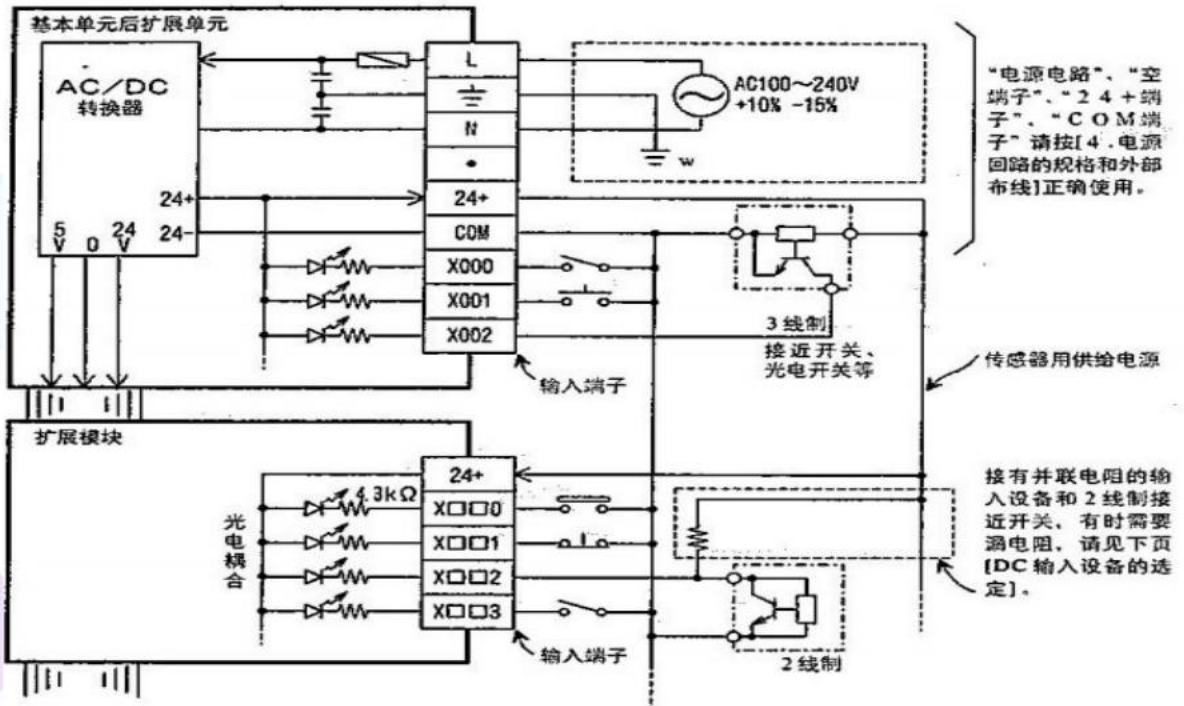
输入的一次回路和二次回路间用光电耦合器进行绝缘隔离，二次回路中设有 C-R 滤波器。

这是为防止由输入接点振动的或输入线混入噪音，引起误操作而设置的。

由于上述原因，对于输入 ON → OFF, OFF → ON 的变化，在可编程控制器内部，响应时间滞后约 10ms。

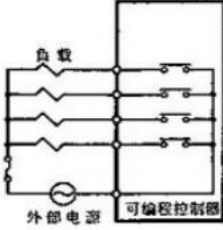
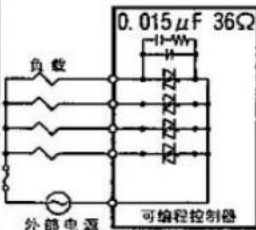
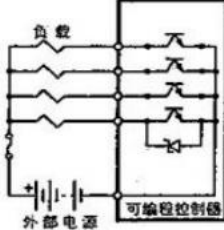
X000~X007 中内置有数字滤波器。这种滤波器可以根据特殊数据寄存器(D8020),在 0 ~ 15ms 的范围内变更。

《输入连接例》



FX系列输出单元参数

FX_{0N}、FX_{2N}系列扩展单元、模块

项目	继电器输出	双向可控硅输出※	晶体管输出
机种	①FX _{0N} 、FX _{2N} 扩展模块 FX _{0N} 、FX _{2N} 扩展单元	FX _{2N} 扩展模块 FX _{2N} 扩展单元	② FX _{0N} 、FX _{2N} 扩展模块 FX _{0N} 、FX _{2N} 扩展单元 ③ FX _{2N} -16EYT-C ④ FX _{0N} -BEYT-H
输出回路构成			
外部电源	AC250V DC30V以下	AC85-242V	DC5V-30V
回路绝缘	机械绝缘	光控晶闸管	光电耦合绝缘
动作表示	继电器线圈通电时LED点灯	光控晶闸管驱动时LED灯亮	光耦合器驱动时LED灯亮

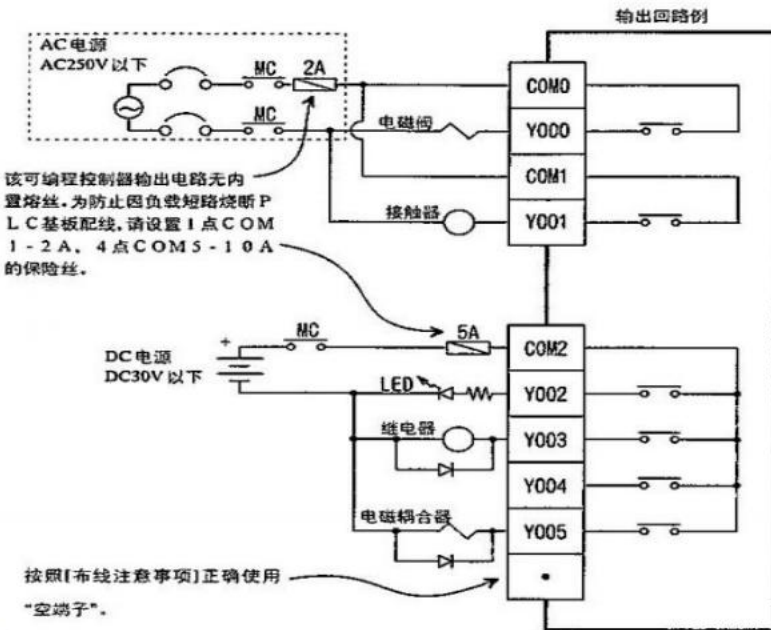
FX系列输出单元的参数

项目		继电器输出	双向可控硅输出※	晶体管输出
最大 负载	电阻负载	①2A/1点 8A/4点 COM	0.3A/1点 0.8A/4点	②0.5A/1点 0.8A/4点 1.6A/6点, 8A/8点COM ③0.5A/1点 1.6A/16点 ④1A/1点 2A/4点
	感性负载	80VA (参照6-2 [寿命])	15VA/AC100V 30VA/AC200V	②12W/DC24V ③7.2W/DC24V ④24W/DC24V
	灯负载	100W	30W	②1.5W/DC24V ③1W/DC24V ④3W/DC24V
开路漏电流		—————	1mA/AC100V 2mA/AC 200V	0.1mA/DC30V
最小负载		DC5V 2mA (参考值)	0.4VA/AC100V 1.6VA/AC200V	—————
响应 时间	OFF → ON	约10ms	1ms以下	0.2ms以下
	ON → OFF	约10ms	10ms以下	0.2ms以下

※双向可控硅输出的详细情况参考FX^{3M}使用手册

《输出连接例》

负载电源请按【4.电源回路的规格和外部配线】正确使用。



《配线的注意事项》

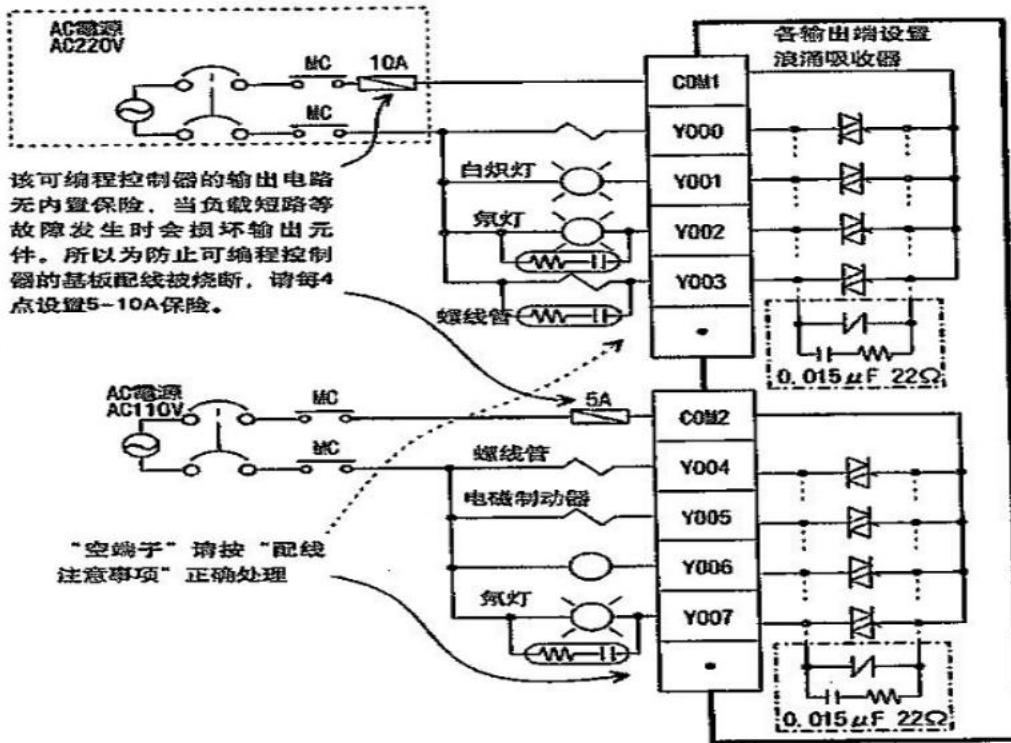
⚠ 注意

不要从外部对空端子接线，否则会引起产品损坏。

输出电流

AC250V以下的电流电压可驱动纯电阻负载2A/1点、电感性负载80VA以下(AC100V或AC200V)及灯负载100W以下(AC100V或200V)的负载。关于电感性负载开关时的接点寿命参照接点寿命表。另外通过输出接点来开关直流的电感性负载时，请把该负载同续流二极管并联，请把电源电压控制在DC30V以下。

可控硅输出单元电路

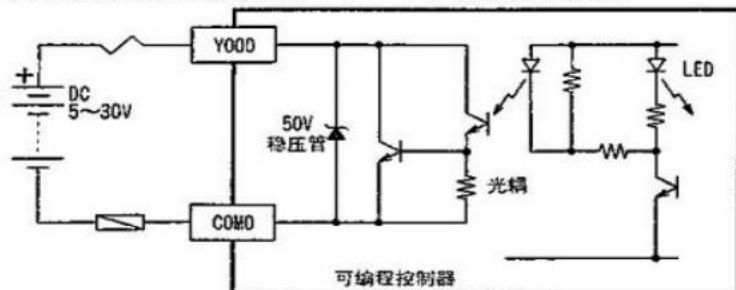


该可编程控制器的输出电路无内置保险。当负载短路等故障发生时，会损坏输出元件。为防止可编程控制器的基板配线被烧断，请每4点设置5-10A保险。

晶体管输出电路的使用

● 输出端子

基本单元的晶体管输出有 1 个~ 4 个公共端的输出。



● 外部电源

负载驱动用电源请使用 DC5~30V 的稳压电源。

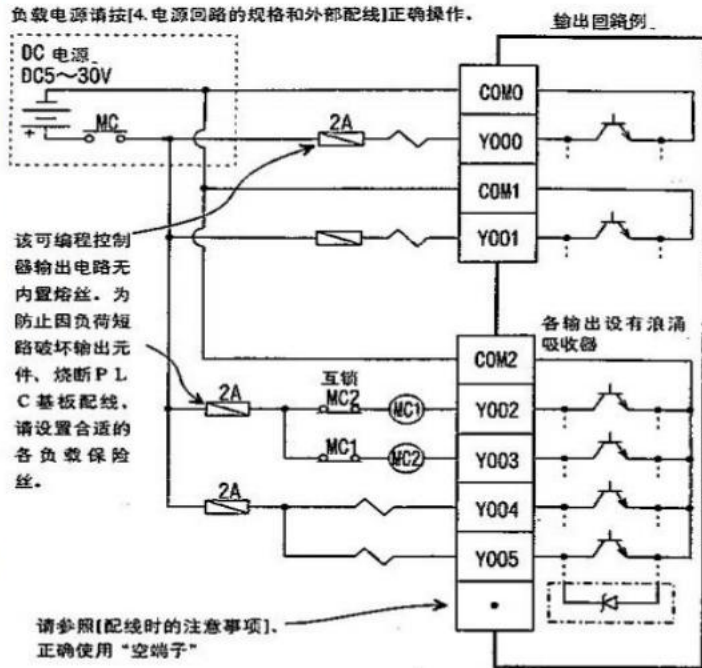
● 电路绝缘

可编程控制器内部回路同输出晶体管之间是用光电耦合器进行绝缘隔离。此外各公共端块之间也是相互分离的。

● 动作表示

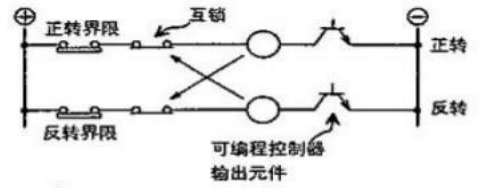
驱动光电耦合时，LED 灯亮，输出晶体管为 ON。

《输出连接示例》



《布线时的注意事项》

危险



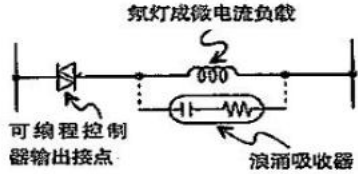
正反转用的接触器同时合上十分危险象这样的负载，除了用可编程控制器内部程序设定互锁以外，在可编程控制器外部也必须设置如上图所示的互锁。

《布线时的注意事项》

注意

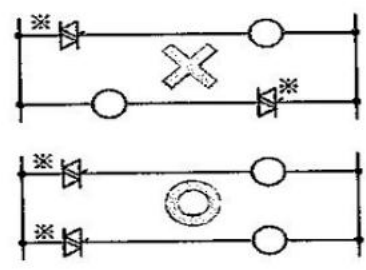
不要对空端子外部接线，否则会引起产品损坏。

微电流负载



氖灯或0.4VA/AC100V, 1.6VA/200V以下的微电流负载，请并联浪涌吸收器。

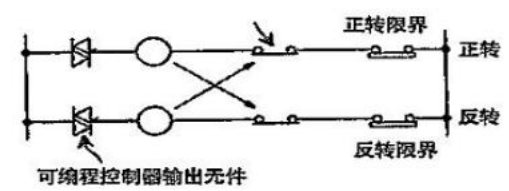
同相使用



浪涌吸收器 (0.1 μ F + 100~120 Ω)	
微电子製	RFD2E104K 型
指月電機製	SK50Y104R120型
松尾電機製	953M250310411 型
比 尔 康	250MCRA104100
	MB0325 型
岡谷電機産業製	CR-10201 型

奉劝：可编程控制的输出元件(*), 在同相一侧使用。

联锁



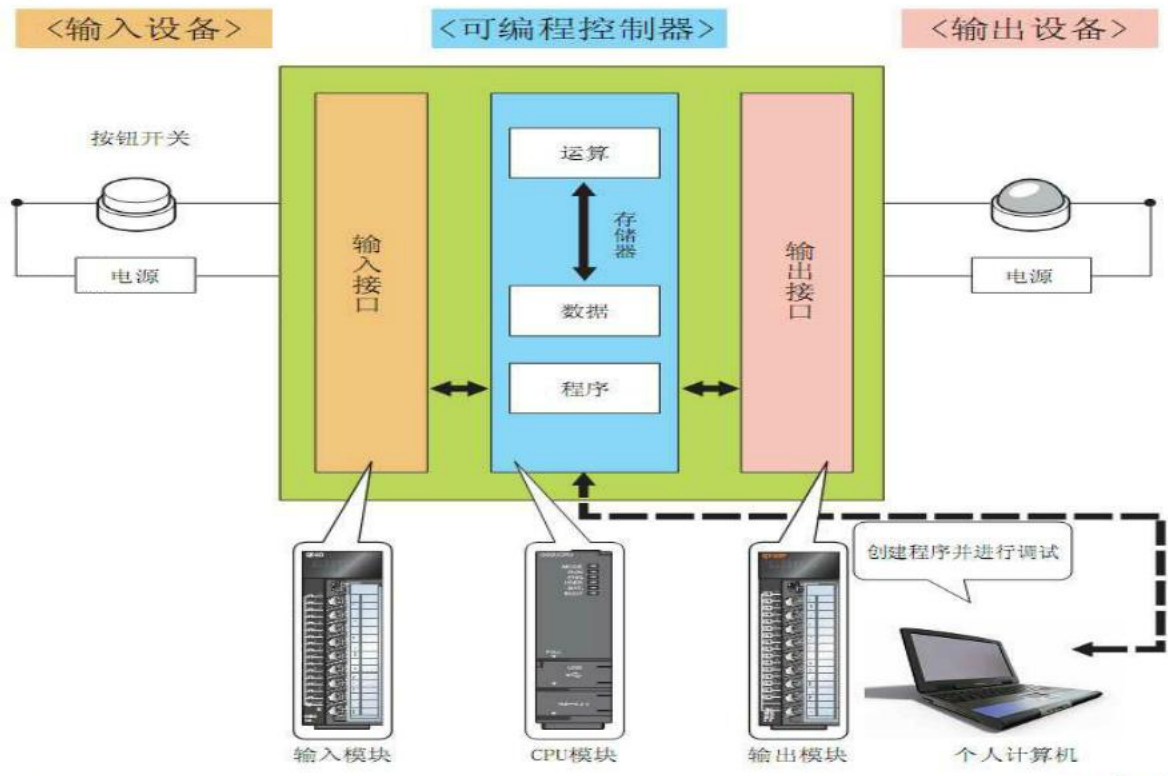
对于同时ON有危险的正反转接角器等负载，除了用可编程控制器内部程序联锁之外，还一定要实施可编程控制器的外部联锁。

➤ 三菱 **PLC** 简介

➤ **FX**系列可编程控制器硬件基础与接线

➤ **Q**系列可编程控制器硬件基础与接线

Q系列PLC的原理与各部件的功能



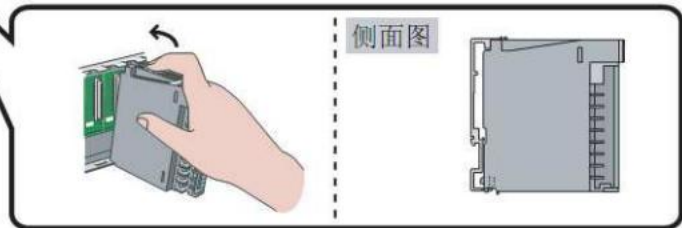
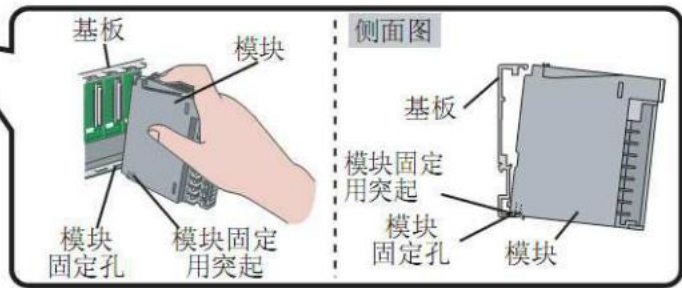
1) 将模块的固定用突起插入基板上的模块固定孔。



2) 将模块按箭头方向推进并将其卡扣到位。



完成



将准备好的模块安装在基板上。

首次使用 CPU 模块时，必须安装电池连接器。

 注意

安装模块时必须断开电源。

要点

● CPU 模块中电池的安装方法

1) 打开CPU模块底部的盖子。



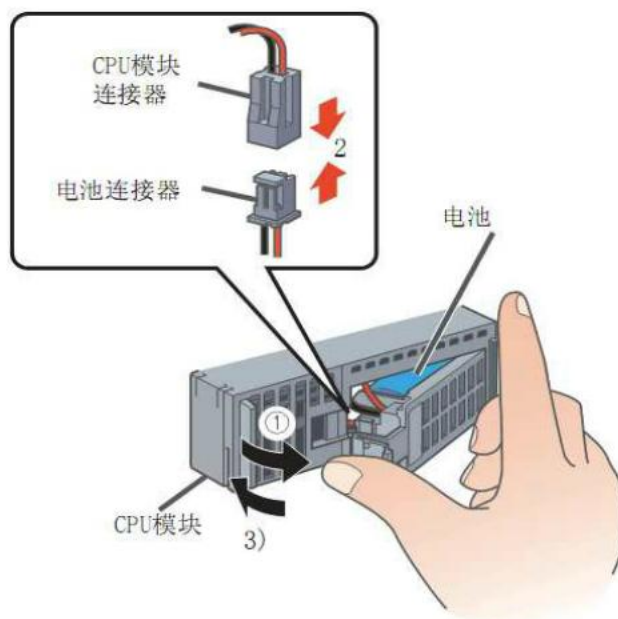
2) 将电池连接器插入CPU模块的连接器。

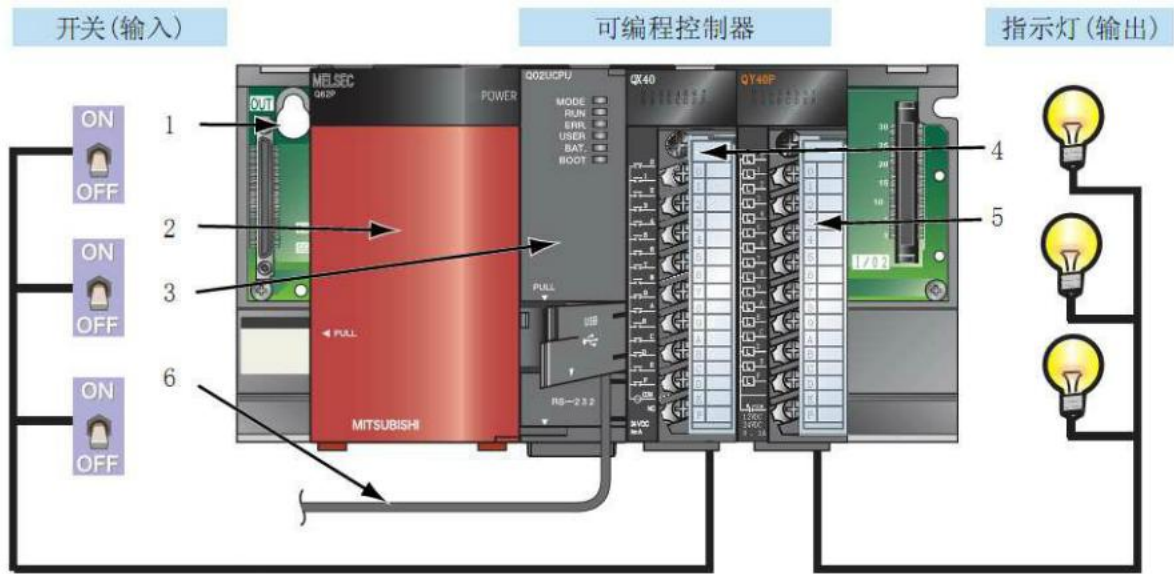


3) 关闭CPU模块底部的盖子。



完成



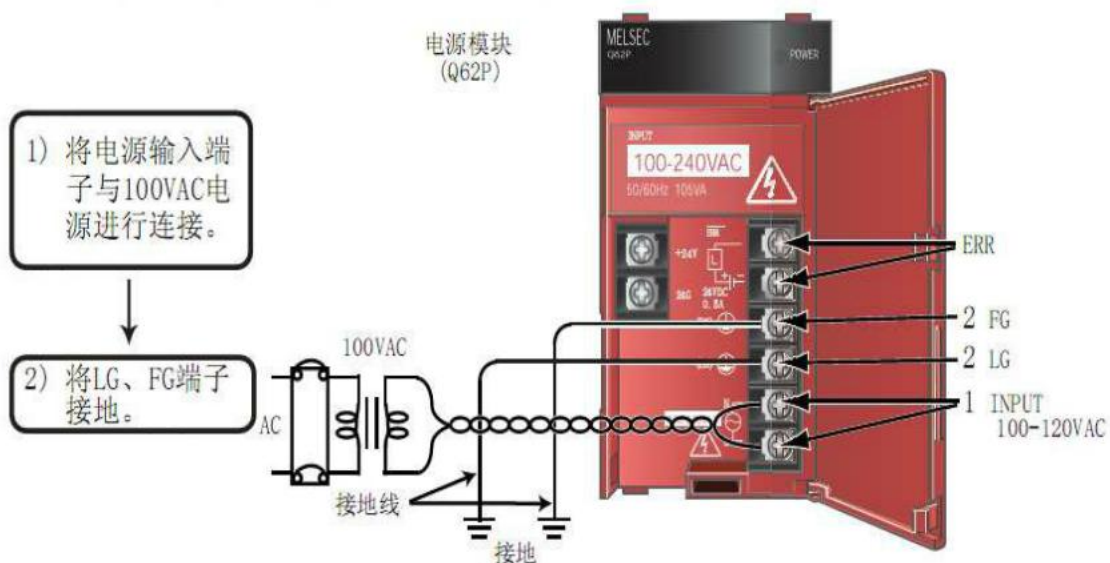


* 本示例中省略了至电源模块的配线以及至 I/O 模块的电源的配线。

- 1、基板
- 2、电源
- 3、CPU
- 4、输入模块
- 5、输出模块
- 6、数据线

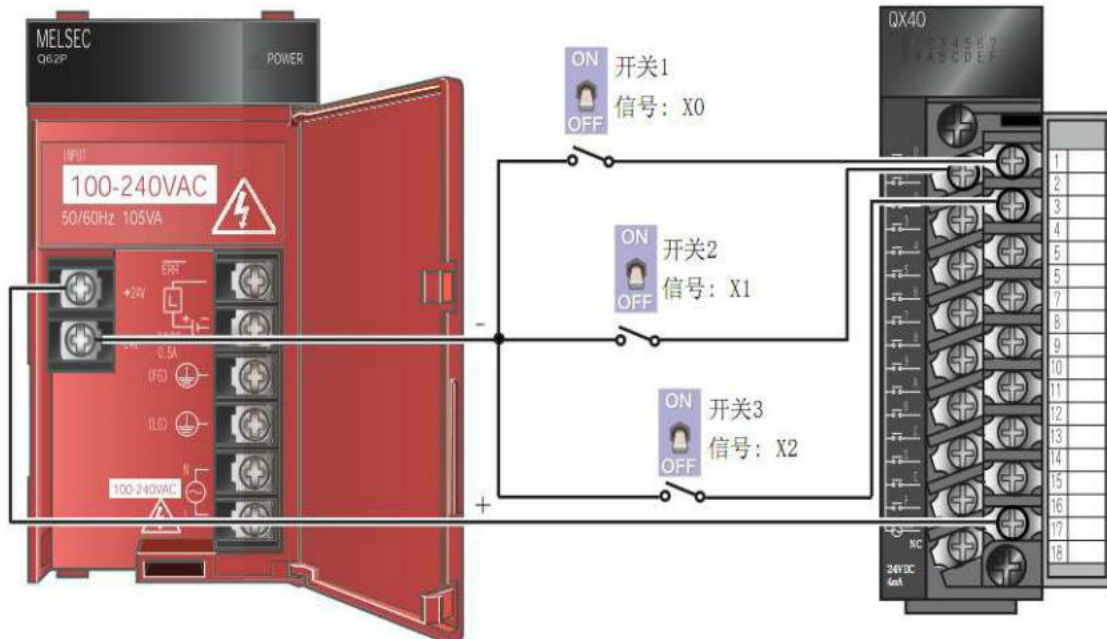
Q系列PLC电源模块的配线

以下是将电源线、接地线连接到基板的配线示例。



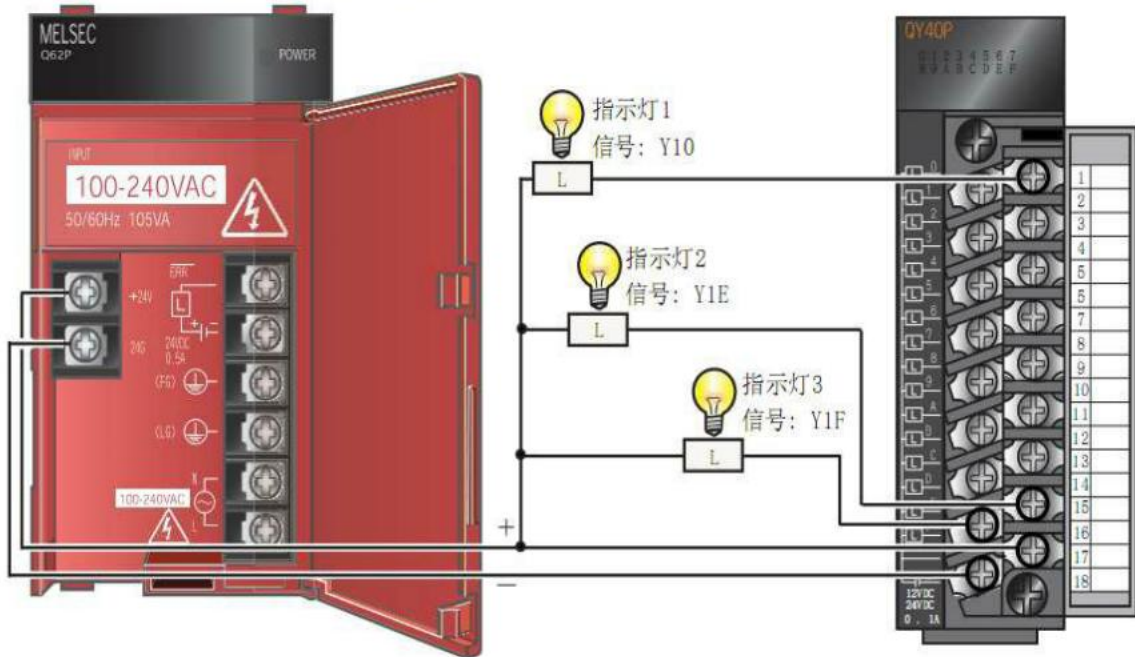
Q系列PLC输入模块的配线

以下是输入模块 (QX40) 的配线示例。



Q系列PLC输出模块的配线

以下是输出模块 (QY40P) 的配线示例。



CPU模块

◎PLC CPU
基本型 QCPU

CPU型号	程序容量	I/O点数
Q00JCPU	8k步	250点
Q00CPU	8k步	1024点
Q01CPU	14k步	1024点

◎过程CPU



CPU型号	程序容量	I/O点数
Q12PHCPU	124k步	4096点
Q25PHCPU	252k步	4096点

高性能型 QCPU



CPU型号	程序容量	I/O点数
Q02CPU	28k步	4096点
Q02HCPU	28k步	4096点
Q06HCPU	60k步	4096点
Q12HCPU	124k步	4096点
Q25HCPU	252k步	4096点

◎运动CPU



CPU型号	控制轴数
Q172CPUN	8轴
Q173CPUN	32轴

高性能型QCPU

Q02CPU

- 程序容量：28K 步
- 输入输出软元件数：8192点
- 输入输出点数：4096点

Q02HCPU

- 程序容量：28K 步
- 输入输出软元件数：8192点
- 输入输出点数：4096点

Q06HCPU

- 程序容量：60K 步
- 输入输出软元件数：8192点
- 输入输出点数：4096点

Q12HCPU

- 程序容量：124K 步
- 输入输出软元件数：8192点
- 输入输出点数：4096点

Q25HCPU

- 程序容量：252K 步
- 输入输出软元件数：8192点
- 输入输出点数：4096点

Q系列PLC电源模块



Q61P-A1
AC100-120V输入
DC5V 6A输出



Q61P-A2
AC200-240V输入
DC5V 6A输出



Q61SP(超薄型)
AC100-240V输入
DC5V 2A输出



Q62P
AC100-240V输入
DC5V3A输出
DC24V0.6A输出



Q63P
DC24V输入
DC5V6A输出



Q64P
AC100-120/200-240V输入
DC5V8.5A输出

◎ Web服务器模块
QJ71WS96

◎ 以太网模块
QJ71E71-100
QJ71E71-B5
QJ71E71-B2

◎ MELSECNET/H模块
QJ71LP21-25 QJ72LP25-25
QJ71LP21S-25 QJ72LP25G
QJ71LP21G QJ72BR15
QJ71BR11
计算机用MELSECNET/H板
Q80BD-J71LP21-25
Q80BD-J71LP21G
Q80BD-J71BR11

◎ CC-Link模块
QJ61BT11N

CC-Link/LT模块
QJ61CL12

◎ 串行通信模块
QJ71C24N
QJ71C24N-R2
QJ71C24N-R4

◎ FL-net (OPCN-2) 模块
QJ71FL71-T-F01
QJ71FL71-B5-F01
QJ71FL71-B2-F01

◎ AS-I主站模块
QJ71AS92

输入模块

点数	AC 100-120V	AC 100-240V	DC24V (正公共端)	DC5/12V (正/负公共端)	DC24V (负公共端)
8点		QX28	QX48Y57※1		
16点	QX10		QX40 QX40-S1	QX70	QX80
32点			QX41 QX41-S1 QH42P※1	QX71	QX81
64点			QX42 QX42-S1	QX72	QX82 QX82-S1

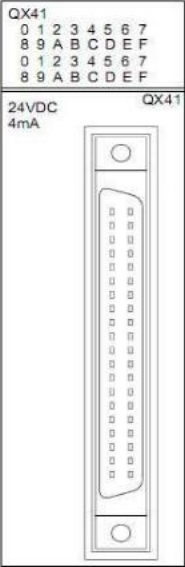
※1：输入输出混合模块的输入规格。

输出模块

点数	继电器 DC24V, AC240V	晶闸管 AC100-240V	晶体管 DC12-24V (漏型)	晶体管 DC12-24V (漏型/源型)	晶体管 DC5-12V (漏型)	晶体管 DC12-24V (源型)
7点			QX48Y57 0.5A/点※2			
8点	QY18A 2A/点			QY68A 2A/点		
16点	QY10 2A/点	QY22 0.6A/点	QY40P 0.1A/点 QY50 0.5A/点 QY41P 0.1A/点 QH42P 0.1A/点※2		QY70 16mA/点	QY80 0.5A/点
32点					QY71 16mA/点	QY81P 0.1A/点
64点			QY42P 0.1A/点			

※2：输入输出混合模块的输出规格。

Q系列PLC输入模块的参数

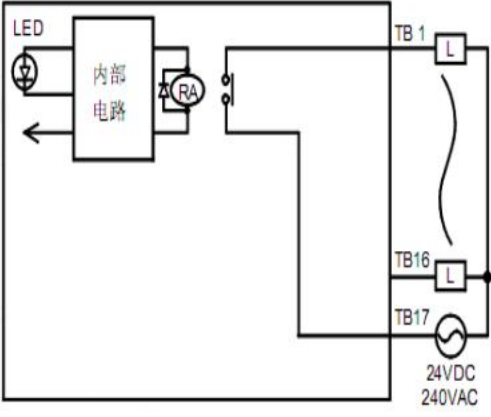
规格	型号	DC 输入模块（正极公共端型）	外观
输入点数		QX41 32 点	
隔离方法		光电耦合器	
额定输入电压		24VDC (+20/-15%，纹波系数在 5% 以内)	
额定输入电流		约 4mA	
输入额定降低值		参考降低额定值图	
ON 电压/ON 电流		19V 或更高/3mA 或更高	
OFF 电压/OFF 电流		11V 或更低/1.7mA 或更低	
输入阻抗		约 5.6k Ω	
响应时间	OFF 至 ON	1ms/5ms/10ms/20ms/70ms 或更短（CPU 参数设置）* 1 初始化设置为 10ms。	
	ON 至 OFF	1ms/5ms/10ms/20ms/70ms 或更短（CPU 参数设置）* 1 初始化设置为 10ms。	
介电耐压电压		560VAC rms/3 个周期（海拔 2000m（6557.38 英尺））	
绝缘电阻		由绝缘电阻测试仪测出 10M Ω 或更高	
抗扰度		通过 500Vp-p 噪声电压、1 μ s 噪声宽度和 25 至 60Hz 噪声频率的噪声模拟器	
		第一瞬时噪声 IEC61000-4-4: 1kV	
防护等级		IP2X	
公共端子排列		32 点/公共端（公共端子：B01、B02）	
I/O 点数		32（按 32 点输入模块设置 I/O 分配。）	
运行指示器		ON 指示（LED）	
外部连接		40-引脚连接器	
适用线径		0.3mm ² （用于 A6CON1）* 2	
外部接线连接器		A6CON1、A6CON2、A6CON3（可选）	
适用连接器/端子排转换模块		A6TBXY36、A6TBXY54、A6TBX70	
5VDC 内部电流消耗		75mA（标准：所有点 ON）	
重量		0.15kg	

额定值降低图		引脚线		引脚编号	信号编号	引脚编号	信号编号
				B20	X00	A20	X10
				B19	X01	A19	X11
				B18	X02	A18	X12
				B17	X03	A17	X13
				B16	X04	A16	X14
				B15	X05	A15	X15
				B14	X06	A14	X16
				B13	X07	A13	X17
				B12	X08	A12	X18
				B11	X09	A11	X19
				B10	X0A	A10	X1A
				B9	X0B	A9	X1B
				B8	X0C	A8	X1C
				B7	X0D	A7	X1D
				B6	X0E	A6	X1E
				B5	X0F	A5	X1F
				B4	空	A4	空
				B3	空	A3	空
				B2	COM	A2	空
				B01	COM	A01	空

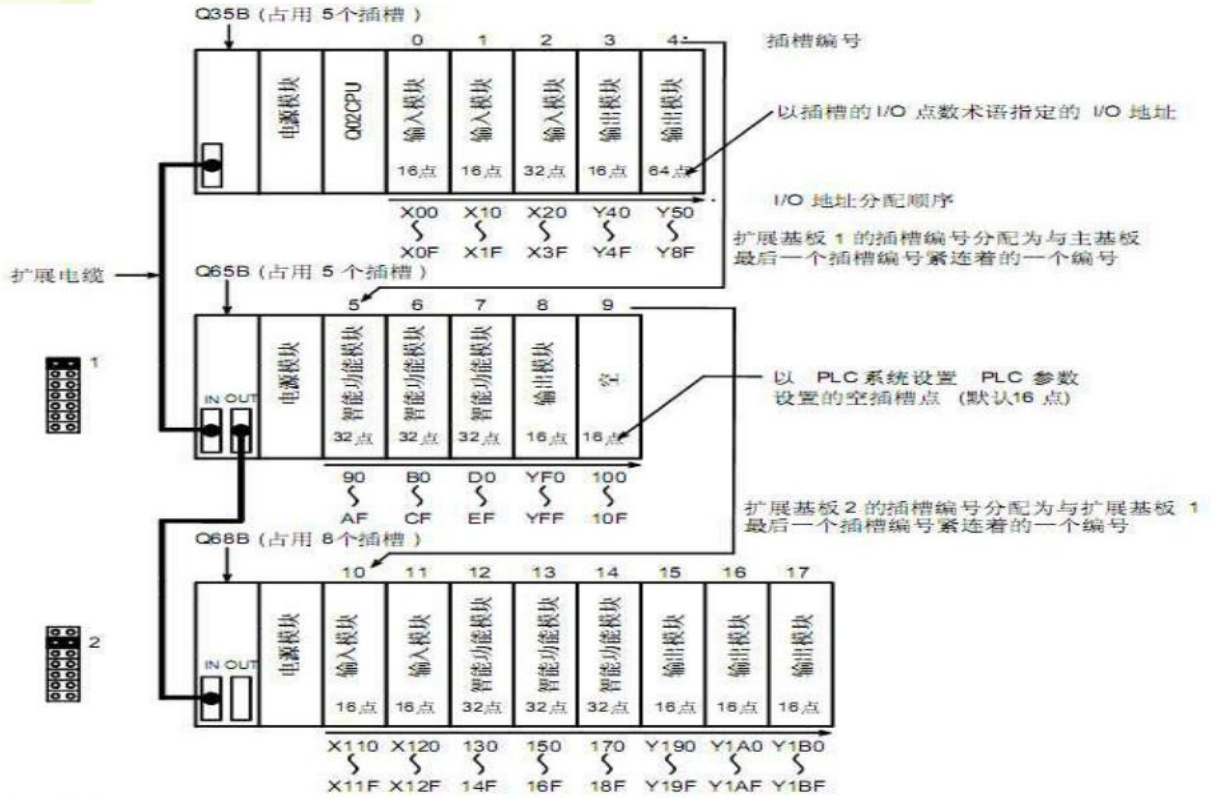
外部连接	

Q系列PLC输出模块的参数

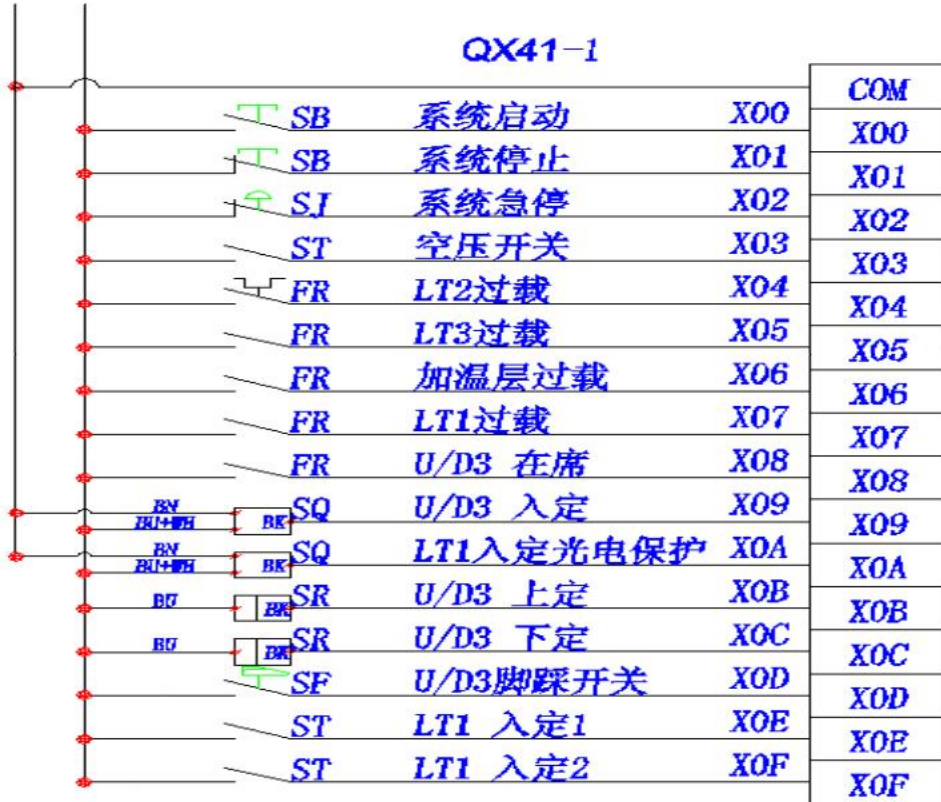
规格	型号	触点输出模块	外观
输出点数		16 点	
隔离方法		继电器	
额定切换电压、电流		24VDC 2A (电阻负载) 240VAC 2A (cos φ=1) /点, 8A/公共端	
最小切换负载		5VDC 1mA	
最大切换负载		264VAC 125VDC	
响应时间	OFF 至 ON	10ms 或更短	
	ON 至 OFF	12ms 或更短	
寿命	机械	2 千万次或更多	
		额定切换电压/电流负载 10 万次以上	
	电气	200VAC 1.5A, 240VAC 1A (COS φ=0.7) 10 万次或更多	
		200VAC 0.4A, 240VAC 0.3A (COS φ=0.7) 30 万次或更多	
		200VAC 1A, 240VAC 0.5A (COS φ=0.35) 10 万次或更多 200VAC 0.3A, 240VAC 0.15A (COS φ=0.35) 30 万次或更多	
		24VDC 1A, 100VDC 0.1A (L/R=7ms) 10 万次或更多 24VDC 0.3A, 100VDC 0.03A (L/R=7ms) 30 万次或更多	
最大切换频率		3600 次/小时	
电涌抑制器		无	
保险丝		无	
介电耐压电压		2830VAC rms/3 个周期 (海拔 2000m (6557.38 英尺))	
绝缘电阻		由绝缘电阻测试仪测出 10MΩ 或更高	
抗扰度		通过 1500Vp-p 噪声电压、1μs 噪声宽度和 25 至 60Hz 噪声频率的噪声模拟器 第一瞬时噪声 IEC61000-4-4: 1kV	
防护等级		IP1X	
公共端子排列		16 点/公共端 (公共端子: TB17)	
I/O 点数		16 (按 16 点输出模块设置 I/O 分配)	
运行指示器		ON 指示 (LED)	
外部连接		16-点端子排 (M3×6 螺钉)	
适用线径		芯 0.3 至 0.75mm ² (外径最大 2.8 毫米 (0.11 英寸))	
适用夹紧端子		R1.25-3 (不能使用带套管夹紧端子。)	
5VDC 内部电流消耗		430mA (标准; 所有点 ON)	
重量		0.22kg	

外部连接	端子排编号	信号名称
	TB1	Y00
	TB2	Y01
	TB3	Y02
	TB4	Y03
	TB5	Y04
	TB6	Y05
	TB7	Y06
	TB8	Y07
	TB9	Y08
	TB10	Y09
	TB11	Y0A
	TB12	Y0B
	TB13	Y0C
	TB14	Y0D
	TB15	Y0E
	TB16	Y0F
	TB17	COM
TB18	空	

I/O占用的地址

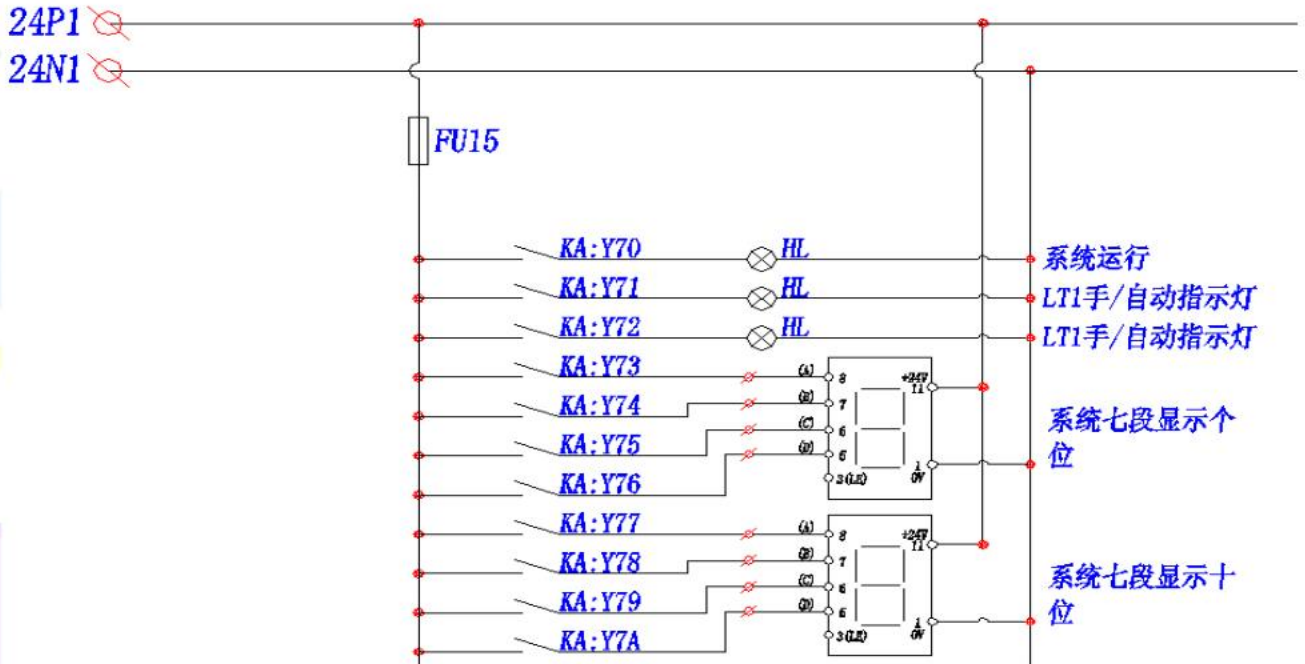


Q系列PLC输入外部接线图





Q系列PLC输出外部接线图



敬請點評指教



Thanks!

wistron