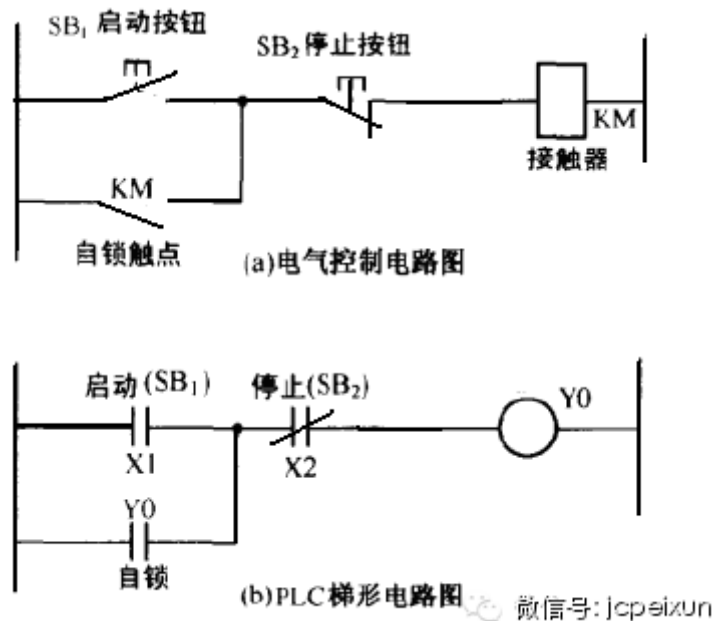


从继电控制电气原理图到梯形图

梯形图编程语言习惯上叫梯形图。其源自继电控制系统电气原理图的形式，也可以说，梯形图是在电气控制原理图上对常用的继电器，接触器等逻辑控制基础上简化了符号演变而来的，下图为电动机启停的继电器控制电路图和 PLC 控制的梯形图。



不难看出，它们有着相似之处；电路结构形式相似，功能相同。但梯形图符号却简单得多。梯形图是根据控制要求连接而成的表示 PLC 的输出（图中 Y0）和输入（图中 X1，X2，Y0）直接逻辑关系的图形，信号流向清楚，直观易懂，不需要计算机专业知识，对于熟悉继电器控制系统电气原理图的人来说容易接受。

正因为梯形图和继电控制电路图有着相对应的关系，所以易被电气技术人员所学习，理解和使用。但梯形图与继电控制电路图相对应，绝不是一一对应的关系。由于 PLC 在结构上，工作原理上都和继电控制系统截然不同，因而他们之间必定存在着许多差异。初学者可以通过继电

控制电路图切入梯形图，但一旦入了门，就要完全离开继电控制电路图的思维方式。

比较一下电气控制图和梯形图，再运用我们所学过的知识，我们能了解一下它们之间的差异。

1、在继电控制图中，所有符号均表示器件实体。按钮，开关，接触器。电磁阀等。而且，他们的符号表示也会有区别，而在梯形图中，不存在器件实体，其符号表示的是 PLC 内部称之为编程元件的“软继电器”，表示也大为简化，所有“软继电器”的触点，均统一为常开，常闭的两种表述。

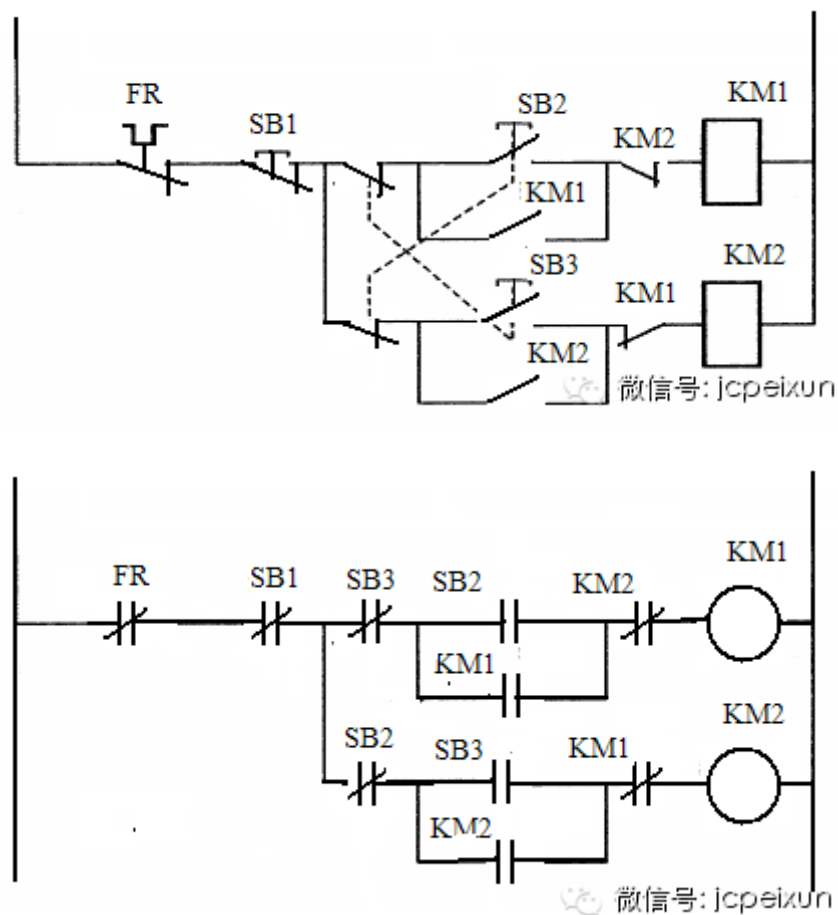
2、在继电控制图中，我们可以根据电流的流向来判断负载元件是否得电或失电。在梯形图中，不存在所谓的电流，但可以仿造电流的方法，假设有一个“能流”（又叫信号流）从左到右自上而下的流动，流到输出继电器 Y（M，S，T，C）则他们导通。

3、在继电控制图中，线圈得电和触点动作是同时进行的（并行），而在梯形图中，其工作是逐行扫描进行的（串行），因而其触点并不和线圈同时工作，这一点在通常情况下，差别并不大而在响应要求较高时，则会明显的不同。

4、在继电控制图中，继电器的触点是有限的。而在梯形图中，软继电器的触点使用是无限的。但在梯形图中线圈只能出现一次，不允许重复使用，这一点倒是和继电控制一样。

对于初学 PLC 的人来说，我们建议，你可以从简单到复杂，多找一些继电控制电路图，然后根据梯形图的一些要求，把它们改画成梯形图，比较它们的差异，这样可以加深对梯形图的理解，也会加快用梯形图来编制程序的学习过程。

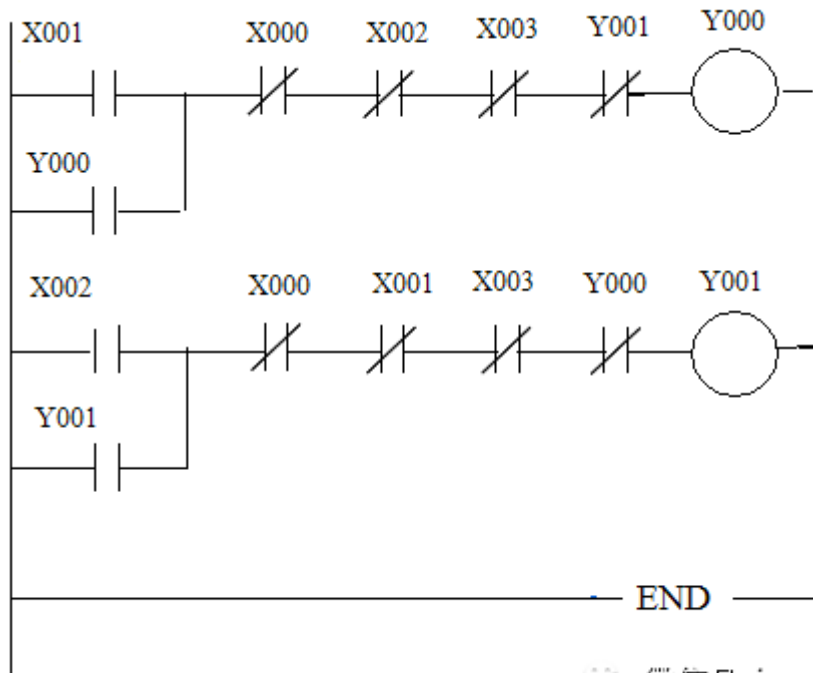
现举一例加以说明，如图，上图为一正反转控制电路图，改画成梯形图见下图。



这是完全照继电控制电路画成的梯形图，原则上，这也是一个可用的 PLC 的梯形图。但根据梯形图编制原则，要进行适当修改，（详细的梯形图编制原则我们会逐步介绍）。修改后的梯形图如下。

把修改后的梯形图和上面的梯形图比较一下，就会发现有三点不

同。



微信号: jcpaixun

1、图中的符号变了。用 X001 表示 SB2，用 Y000 表示 KM1 等等。这样，就引出了梯形图的 PLC 控制 I/O 口地址分配问题，也就是说，当我们应用 PLC 代替继电控制时。所有的输入器件必须接到输入口 X 上，所有被驱动的负载必须接到输出口 Y 上，因此，必须对这些接入和接出进行接口地址分配，这样，我们才能在分析梯形图时，知道那个接口地址表示是哪一个动作元件，其在梯形图中所起作用是否与设计相符。在设计梯形图程序前，先对 PLC 的 I/O 口地址进行分配，这是一项必须要做的工作。

下表为正反转控制电路 PLC 的 I/O 口地址进行分配表：

输 入			输 出		
输入继电器	输入元件	作 用	输出继电器	输出元件	作 用

X000	SB1	停止按钮	Y000	KM1	正转运行用交流接触器
X001	SB2	正转起动按钮	Y001	KM2	反转运行用交流接触器
X002	SB3	反转起动按钮			
X003	FR	热继电器触点			

与其相应的 PLC 外部电器元件接线图如下：

从这个例子中，我们可以体会到从继电控制到 PLC 控制的异同了。

2、把 SB（X000）停止按钮和 FR（X003）热继电器常闭触点分别画入了 KM1（Y000）正转和 KM2（Y001）反转回路中，在继电器控制回路中，这样做会要求增加器件或改换器件，不论如何做，都会增加成本和使控制线路变复杂，但在 PLC 的梯形图却很容易做到，只要改变图型的结构就行，这就是梯形图中触点可以无限取用的优点所在了。特别是辅助继电器 M，可以代替大量的中间继电器硬件。应用非常方便。

3、我们会发现，在梯形图中，输出 Y 与输入 X 之间的逻辑关系非常清晰，一目了然。这也是继电控制电路图难于做到的。

必须说明，这个例子仅是说明如何从继电控制电路转换成梯形图，不代表这是电机正反转的唯一梯形图程序。