

PLC应用技术项目化教程 (西门子S7-1200)



★知识目标

1. 掌握 S7-1200PLC 中比较指令及应用；
2. 掌握顺序功能图的基本要素和基本结构；
3. 掌握顺序功能图转梯形图的方法。

★技能目标

1. 学会用比较指令编写相关控制程序；
2. 能完成交通信号灯控制系统的硬件接线和软硬件调试；
3. 能绘制顺序控制系统的顺序功能图。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

※ 学习目标：

- 1.掌握顺序功能图的基本要素和基本结构；
- 2.掌握顺序功能图转梯形图的方法。

☆☆ 任务1 顺序控制设计法

1.顺序控制设计法

经验设计法

VS

顺序控制设计法

没有一套固定的方法和步骤可以遵循，具有很大的试探性和随意性，在设计复杂系统的梯形图时，需要用大量的中间单元来完成记忆和互锁等功能，由于需要考虑的因素很多，它们往往又交织在一起，分析起来非常困难，并且很容易遗漏一些应该考虑的问题

而对于根据生产或加工工艺要求，有一定的顺序性可循的控制系统，我们可以采用另一种梯形图的设计方法——顺序控制设计法。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

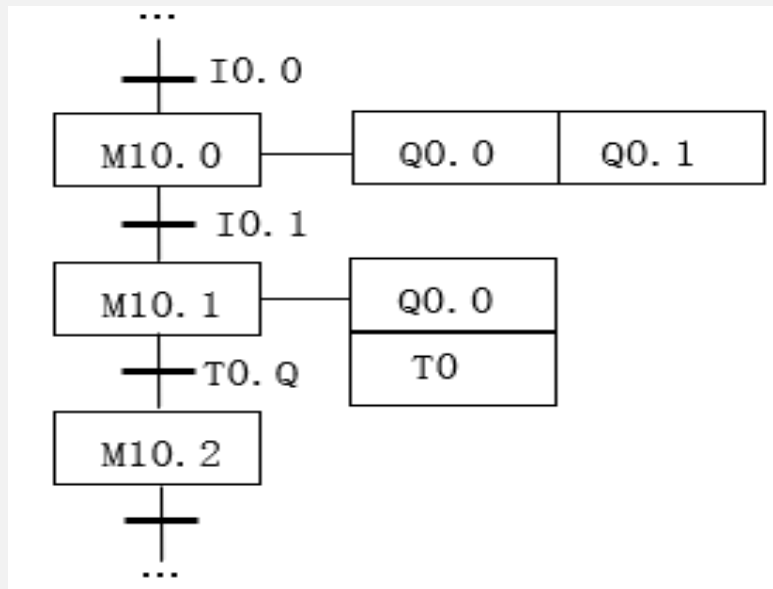
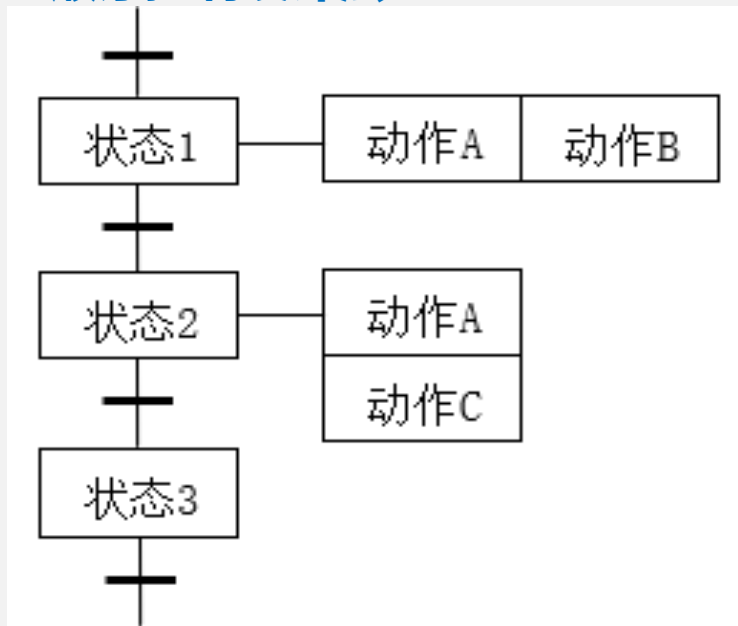
1.顺序控制设计法

顺序控制: 就是按照生产或加工工艺预先规定的顺序，在各个输入信号的作用下，根据内部状态和时间的顺序，在生产或加工过程中各个执行机构自动地有秩序地进行操作。

顺序功能（流程）图：是顺序控制系统的一种描述语言。即将系统的一个工作周期划分为若干个顺序相连的状态，然后将各状态（**步**）按顺序用**有向连线**进行连接，各状态间用短横线表示从一个状态到另一个状态的**转换条件**，在每个状态下表示出该状态下的执行的**动作**（或命令），就形成了一个顺序功能图。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

1.顺序控制设计法



虽然S7-1200没有配备顺序功能图语言，但是可以用顺序功能图来描述系统的功能，根据它来设计梯形图程序。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

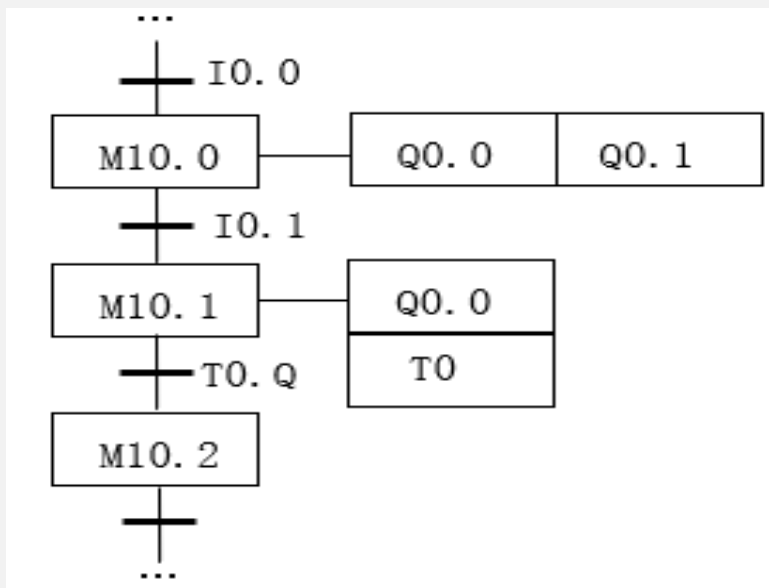
2.顺序功能图的基本要素

步：用内部标志位存储器M或顺序控制继电器S代表各个状态。

动作：用矩形框中的文字或符号表示。矩形框应与相应的步的符号相连。

有向连线：连接各活动步方框。有向连线用箭头注明进展方向。从上到下或从左到右方向上有向连线箭头可以省略。

转换条件：在有向连线上，划与有向连线垂直的短划线并标注



☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

3.顺序功能图的基本结构

步分初始步、活动步、不活动步：

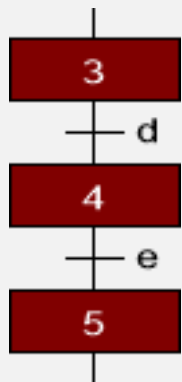
初始步：系统初始状态相对应的步。初始步用双线方框表示。

活动步：处于活动状态的步。步处于活动状态时相应的动作被执行。

不活动步

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

3.顺序功能图的基本结构

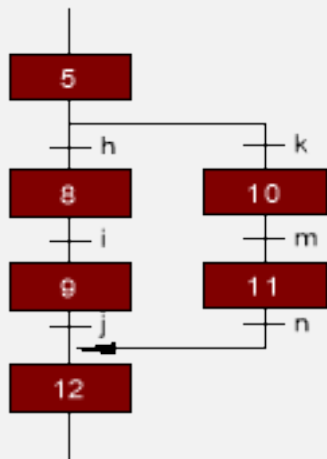


单序列动作是一个接一个地完成，每一步的后面仅有一个转换，每一个转换的后面只有一个步，

单序列结构

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

3.顺序功能图的基本结构



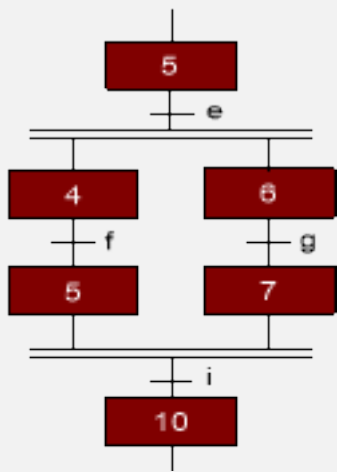
选择序列结构

选择序列：是指某一步后有若干个单序列等待选择，称为分支，转换条件只能标在水平连线之下。一般只允许同时选择进入一个序列，如图所示，如果步3是活动步，并且转换条件a为1状态，则发生由步3到步4的进展；选择序列的结束称为合并，用一条水平连线来表示，水平连线以下不允许标转换条件。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

3.顺序功能图的基本结构

并行序列是指在某一转换条件下同时激活若干个序列，这些序列称为并行序列。并行序列的开始称为**分支**。当步3是活动的，并且转换条件g为1状态，步4和步6同时变为活动步，同时步3变为不活动步。步4和步6被同时激活后，每个序列中活动步的进展将是独立的。并行序列的开始和结束都用双水平线来表示。在表示同步的水平双线之上，只允许有一个转换条件。



并行序列结构

并行序列的结束称为**合并**，在表示同步的水平双线之下，只允许有一个转换条件。当直接连在双线上的所有前级步（步5和步7）都处于活动状态，并且转换条件h为1状态时，才会发生步5和步7到步8的进展，即步5和步7同时变为不活动步，而步10变为活动步。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

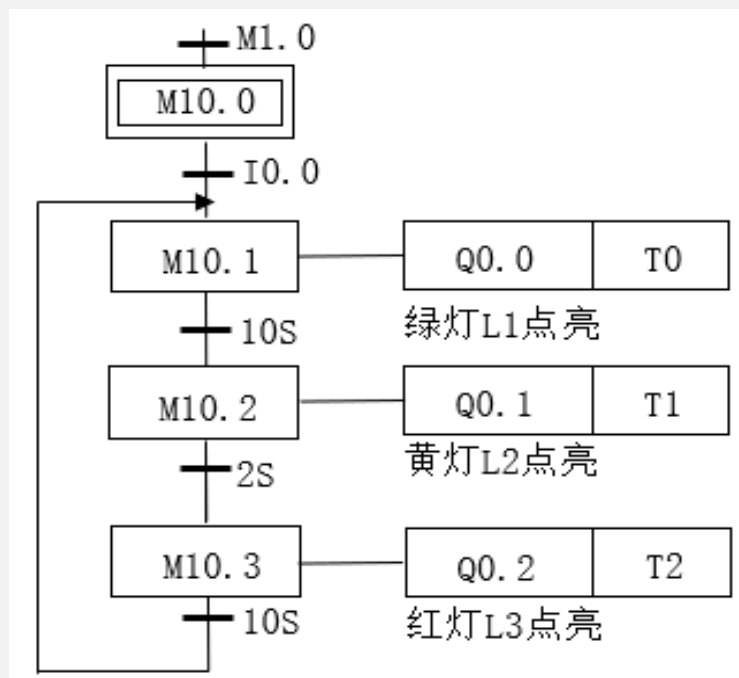
4.顺序功能图的绘制

【例1】要求实现绿灯L1、黄灯L2、红灯L3的控制。控制要求：按下启动按钮SB0，绿灯L1点亮，10S后绿灯L1灭，黄灯L2点亮，再经过2S后黄灯L2灭，红灯L3点亮，10S后绿灯L1点亮，如此不断循环。按下停止按钮SB1，灯熄灭。请绘制出该控制系统的顺序功能图。

分析：启动按钮SB0和停止按钮SB1分别接在PLC的I0.0、I0.1端子上，三盏灯L1、L2、L3分别接在PLC的Q0.0、Q0.1、Q0.2端子上。根据控制要求可知，这是一个单序列的控制系统，系统的控制过程可以分为**4个状态**，首先是**初始状态**，接着是绿灯L1点亮、黄灯L2点亮、红灯L3点亮3个状态，每个状态对应一个步，即总共**4步**。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

4.顺序功能图的绘制

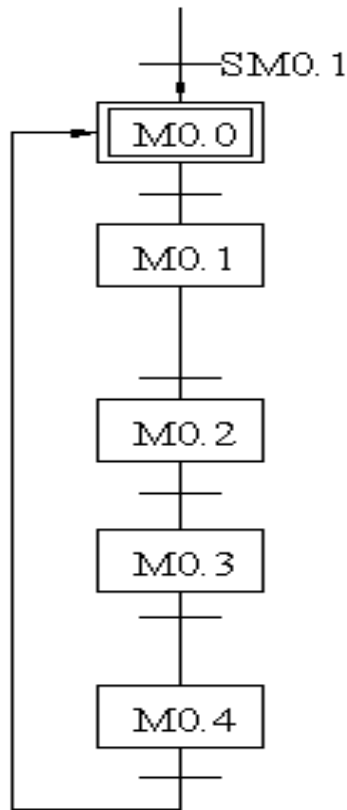


☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

4.顺序功能图的绘制

【例2】 使用顺序控制结构,实现三个灯

L1→L2→L3→L2→L1→.....循环显示, 要求时间间隔
0.5S,画出功能流程图和梯形图。



☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

5.顺序功能图转梯形图

起保停电路模式的编程

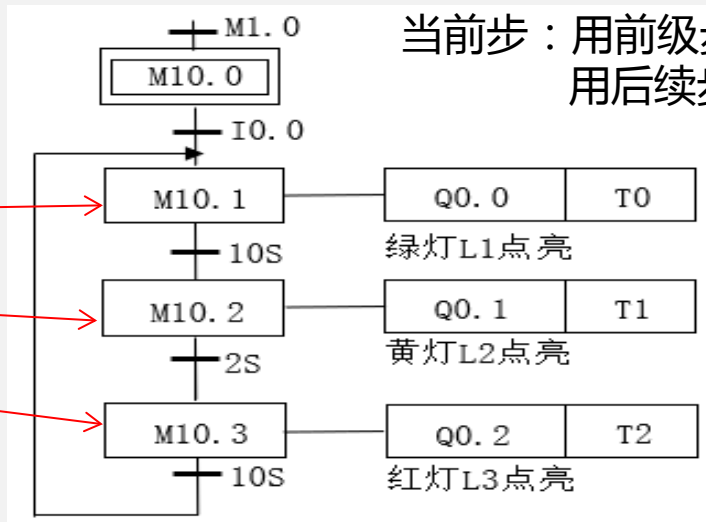
置位、复位指令的编程

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

5.顺序功能图转梯形图

(1) 起保停电路模式的编程方法

【例1】



前级步

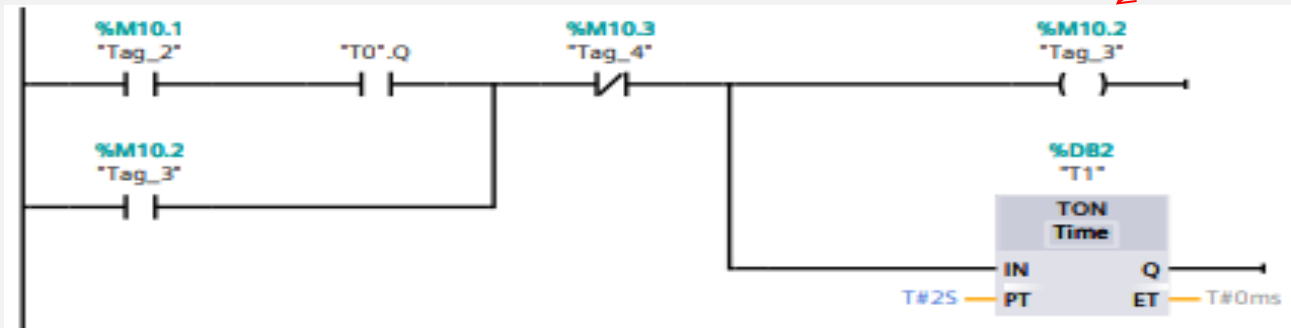
当前步

后续步

前级步

后续步

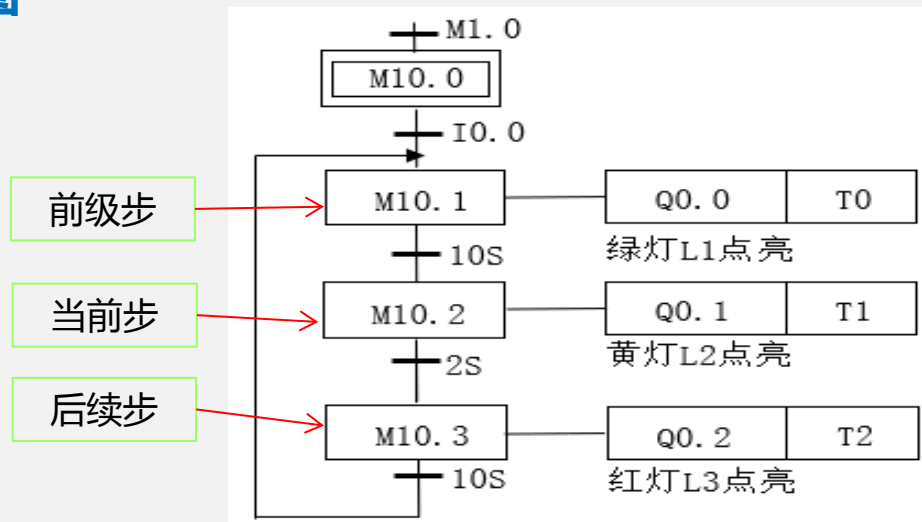
当前步



任务：照样子编写出其他步对应的梯形图。考虑电路的输出（即每一步的动作）如何编程。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

5.顺序功能图转梯形图

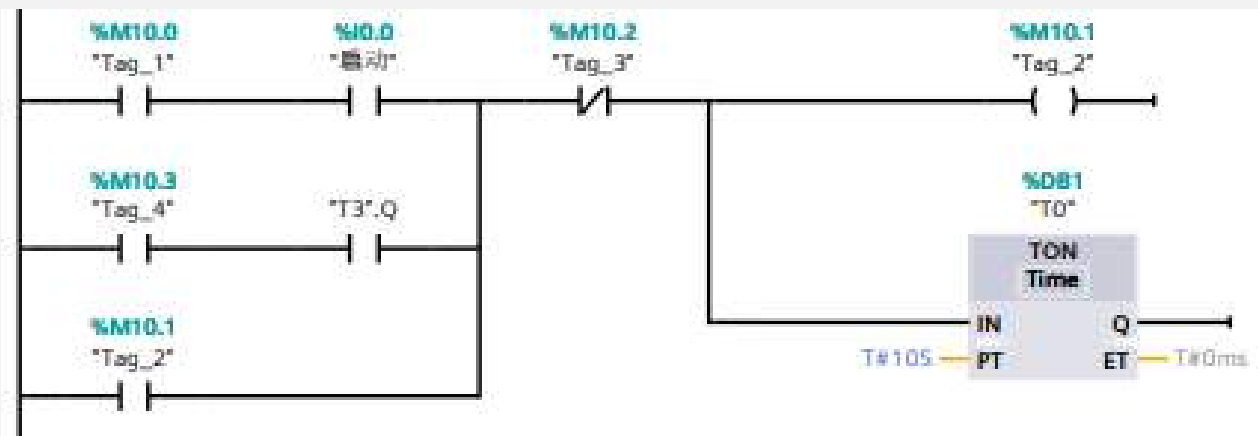
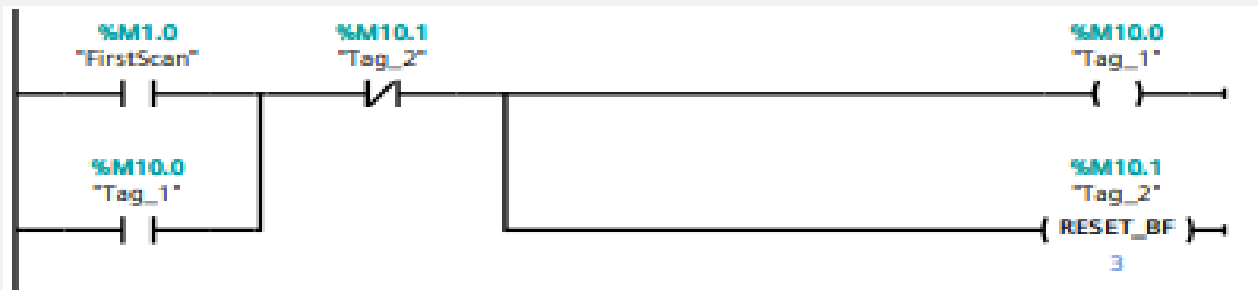
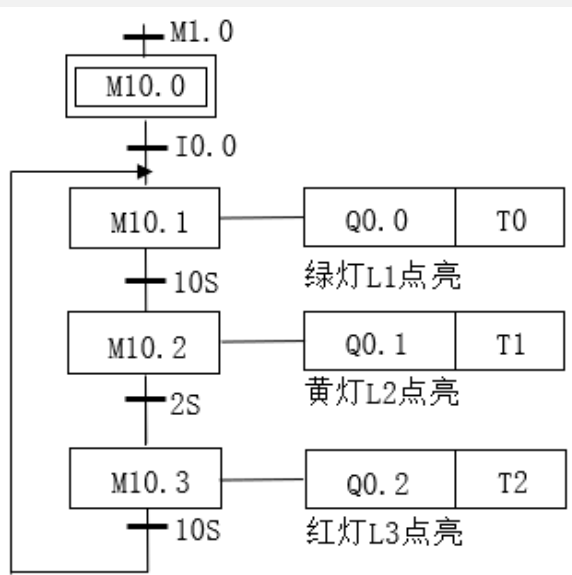


任务：照样子编写出M10.0、M10.2和M10.3步对应的梯形图。考虑电路的输出（即每一步的动作）如何编程。

☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

5.顺序功能图转梯形图

【例1】



☆☆ 任务1 学习绘制顺序功能图

【注意】 绘制顺序功能图时注意以下事项：

1) 两个步绝对不能直接相连，必须用一个转换将它们分隔开。

2) 两个转换也不能直接相连，必须用一个步将它们分隔开。

3) 顺序功能图中的初始步一般对应于系统等待起动的初始状态，这一步可能没有什么输出处于ON状态，因此有的初学者在画顺序功能图时很容易遗漏这一步。初始步是必不可少的，一方面因为该步与它的相邻步相比，从总体上说输出变量的状态各不相同；另一方面如果没有该步，无法表示初始状态，系统也无法返回等待起动的停止状态。

4) 自动控制系统应能多次重复执行同一工艺过程，因此在顺序功能图中一般应有由步和有向连线组成的闭环，在单周期操作方式时，完成一次工艺过程的全部操作之后，应从最后一步返回初始步，系统停留在初始状态；在连续循环工作方式时，应从最后一步返回下一工作周期开始运行的第一步。

※ 学习目标：

掌握S7-1200PLC中比较指令及应用；

☆☆ 任务2 学习PLC指令

☆ 比较指令

三类：数据大小比较指令、范围内和范围外指令、OK和NOT OK指令。这里只介绍数据大小比较指令。

比较操作		
	CMP ==	等于
	CMP <>	不等于
	CMP >=	大于或等于
	CMP <=	小于或等于
	CMP >	大于
	CMP <	小于
	IN_Range	值在范围内
	OUT_Ra...	值超出范围
	- OK	检查有效性
	- NOT_...	检查无效性

☆☆ 任务2 学习PLC指令

☆ 比较指令

等于↵ (CMP==) ↵	不等于↵ (CMP<>) ↵	大于或等于↵ (CMP>=) ↵	小于或等于↵ (CMP<=) ↵	大于↵ (CMP>) ↵	小于↵ (CMP<) ↵
					

数据大小比较指令：等于 (CMP==)、不等于 (CMP<>)、大于或等于 (CMP>=)、小于或等于 (CMP<=)、大于 (CMP>) 和小于 (CMP<)，

用于对数据类型相同的输入操作数1和操作数2的大小进行比较。输入操作数1和操作数2分别在触点的上面和下面。若比较结果为真，则触点被激活，有能流流过；若比较结果为假，则触点不被激活，没有能流流过。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/108047073131006101>