

运用三菱 PLC 步进指令实现交通信号灯的控制

周晓宏, 李红

(阿克苏职业技术学院, 新疆 阿克苏 843000)

摘要: 介绍了运用三菱 PLC 指令系统的步进指令控制交通信号灯, 编制程序条理清楚, 易于理解.

关键词: 交通信号灯; PLC; 步进指令; 梯形图

中图分类号: TP39 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009—1076 (2006) 03—0095—02

交通信号灯的控制是一种自动循环执行的控制系统, 红、绿灯的控制是以时间顺序为基础, 然后按设定的程序亮红灯、绿灯、黄灯. 像这种以时间为基础, 各个状态层次比较分明的顺序控制系统, 采用步进指令编程就比较方便, 条理清楚, 易于理解. 下文试给予分析和说明.

1 程序设计分析

1.1 交通信号灯控制的工艺要求 控制十字路口交通信号灯动作要求为启动后, 按如下时间顺序运行: (1) 南北向的绿灯亮 20S, 东西向的红灯亮; (2) 南北向的绿灯亮 20S 后, 改为闪烁 5 次, 每次通、断 0.5S; (3) 闪烁 5 次后, 南北向的绿灯灭, 黄灯亮; (4) 南北向的黄灯亮 5S 后, 该灯灭, 同时, 南北向的红灯亮, 东西向的红灯灭, 东西向的绿灯亮 30S; (5) 东西向的绿灯亮 30S 后, 改为闪烁 5 次, 每次通、断各 0.5S; (6) 闪烁 5 次后, 东西向的绿灯灭, 黄灯亮; (7) 东西向的黄灯亮 5S 后, 该灯灭, 同时, 南北向的红灯灭. 循环重复以上内容.

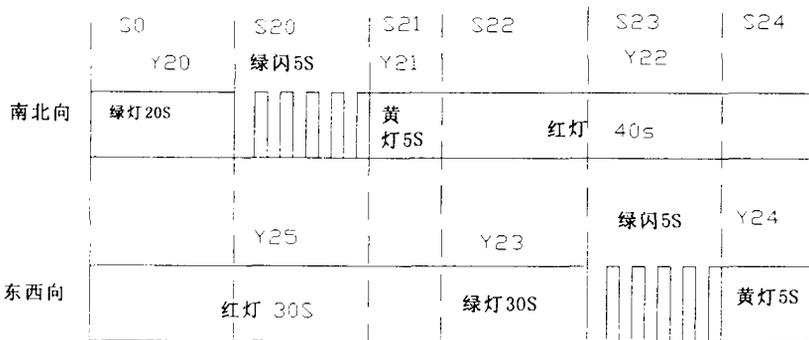


图1 交通信号灯的控制时序图

Y20: 南北向绿灯 Y21: 南北向黄灯 Y22: 南北向红灯
Y23: 东西向绿灯 Y24: 东西向黄灯 Y25: 东西向红灯

1.2 设计说明 三菱 FX2N 系列 PLC 具有顺序功能图 (状态转移 SFC 图) 的顺序控制功能, 利用这种顺序控制功能图编制交通信号灯控制程序, 条理清楚, 方便简单, 易于理解. 三菱 PLC 步进指令表示的方法是, 将控制的各个动作或工序用状态 (S) 表示, 然后将输入条件与输出按顺序编程. FX2N 系列 PLC 有状态寄存器 (S) 1000 点 (S0—S999), 其中 S0—S9 共 10 个为初始状态, 一般状态从 S20 开始.

交通红、绿、黄信号灯的控制按工艺要求七个条件实际上可分为六个时间段, 每个时间段即对应步进指令

收稿日期: 2006--02--16

作者简介: 周晓宏 (1962—), 男, 阿克苏职业技术学院讲师, 主要从事电气控制技术的教学和科研工作;

李红 (1959—), 女, 阿克苏职业技术学院高级讲师, 主要从事工程图学的教学和科研工作.

的某一步, 每一步中又包含了不同的输出. 在设计这种按时间顺序控制的系统中, 可以先画南北、东西的时序图(图1所示). 在图1中, S0—S24是步进指令的六个状态寄存器, 它们对应了交通灯的六个时序阶段. 其中S0为初始状态, 即按下工作按钮X20后, 首先进入的是该运行状态.

2 控制过程分析

在梯形图中(见图2)

(1) X20是一个键, 采用M0在第二次扫描自锁的方式, 按键后进入步进指令初始状态;

(2) S0状态, 共持续时间20S, 由T0定时器计时, Y20南北绿灯亮. 用OUT指令, 在S0状态结束时, Y20可自动为零, Y25东西红灯, 其包含S0、S20、S21三个状态, 用SET指令在S0状态开始置位, 一直保持到S21;

(3) S20状态, 共持续时间5S, 此时, 东西向依然是红灯, 南北向是绿灯闪烁. T11计绿灯闪停时间, 延时0.5S后, 当Y20=1绿灯亮, T10计绿灯闪亮时间, Y20=1时, T10同时计时0.5S, 计时5S后, T10常闭断开, T11断电, Y20=0绿灯闪停. 循环重复当T1计时5S后, 进入下一个状态S21;

(4) S21状态持续时间5S, 东西向红灯Y25仍亮, 南北向绿灯闪亮, 由于进入新的状态, 自动停止. 南北向黄灯亮, Y21=1. 当T2计时5S后, 清东西向红灯Y25=0, 并进入下一状态S22;

(5) S22状态持续时间30S. 东西向绿灯Y23=1亮30S, 南北向红灯亮, Y22置位. 30S后进入下一状态S23;

(6) S23状态持续时间5S, 此状态同前S20类似, 主要是东西向绿灯闪烁, 而南北向红灯不变. 闪烁5S时间到, 进入下一状态S24;

(7) S24状态持续时间5S, 南北向红灯依然亮, 东西向黄灯亮, Y24=1. 5S后, 清Y22=0, 南北向红灯灭. S24状态结束, 返回至S0状态循环自动执行.

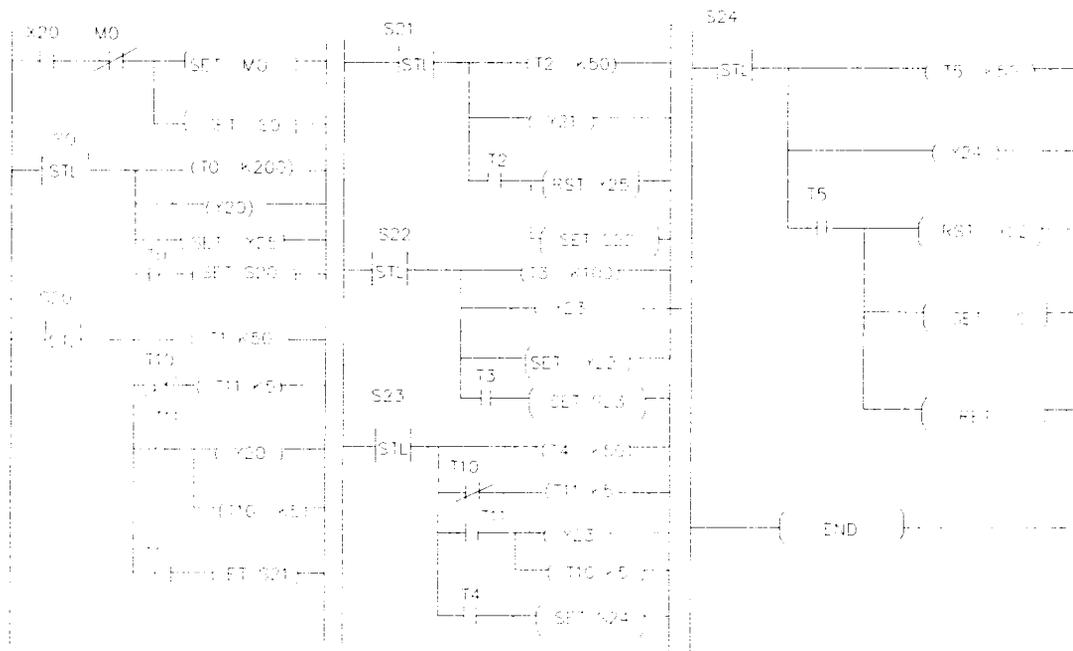


图2 梯形图

3 结束语

通过以上介绍可以看出, 使用三菱FX2N系列PLC步进指令, 编制交通信号灯控制程序, 思路清晰、梯形图直观, 简单明了, 执行可靠. 同时, 通过修改计时器T0, T1, T2, T3, T4, T5的时间, 可以方便地改变红、绿、黄灯的控制时间. 因此, 对于实现时间顺序控制, 使用步进指令不仅可以简单、直观地表示顺序操作的流程, 而且可以非常容易地设计许多流程顺序控制, 并且能够减少程序条数, 使程序易于理解.

参考文献:

- [1] 王兆义. 小型可编程控制器实用技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.
- [2] 廖常初. 可编程控制器应用技术[M]. 重庆大学出版社, 1998.
- [3] 三菱电机公司. FX2N编程手册[S]. 三菱电机公司, 2001.