
PLC 课程设计交通灯

黄石理工学院

电气与电子信息工程学院

电气控制与 PLC 课程设计

设计题目：交通信号灯的设计

专业班级：电气工程及其自动化 2010（专升本）班

学 号：201020210105

姓 名：杨中刚

指导教师：高海洲 胡 蕾

设计时间：2011/5/3~2011/5/13

设计地点：3-K218 PLC 实验室

电气控制与 PLC 课程设计成绩评定表

姓 名	杨中刚	学 号	201020210105
课程设计题目：交通信号灯的设计			
课程设计答辩或质疑记录： 1、FX2N 系列 PLC 的特点是什么？ 答：系统配置既固定又灵活，编程简单，指令丰富，品种丰富，高性能，高速运算，多种特殊用途。 2、PLC 主要抗干扰措施？ 答：（1）电源的合理处理，抑制电网引入的干扰 （2）安装与布线 （3）正确选择接地点，完善接地系统			
成绩评定依据： 课程设计考勤情况（20%）： 课程设计答辩情况（30%）： 完成设计任务及报告规范性（50%）：			
最终评定成绩（以优、良、中、及格、不及格评定）			

指导教师签字：

2015月 20日

课程设计任务书

2010~2011 学年第 2 学期

学生姓名：杨中刚 专业班级：电气工程及其自动化 2010（专升本）班

指导教师：高海洲 胡 蕾 工作部门：电气学院 电气自动化教研室

一、课程设计题目 电气控制与 PLC

课题 2：交通信号灯的设计

二、课程设计内容（含技术指标）

课题 2：交通信号灯的设计

用 PLC 实验装置设计交通信号灯系统。要求如下：

信号灯受一个启动开关控制，当启动开关接通时，信号灯系统开始工作，数码管开始倒计时（注：THPLC-A 型无此功能），且先南北红灯亮，东西绿灯亮。当启动开关断开时，所有信号灯都熄灭。南北红灯亮维持 25 秒，在南北红灯亮的同时东西绿灯也亮，并维持 20 秒。到 20 秒时，东西绿灯闪亮，闪亮 3 秒后熄灭。在东西绿灯熄灭时，东西黄灯亮，并维持 2 秒。到 2 秒时，东西黄灯熄灭，东西红灯亮，同时，南北红灯熄灭，绿灯亮。东西红灯亮维持 30 秒。南北绿灯亮维持 20 秒，然后闪亮 3 秒后熄灭。同时南北黄灯亮，维持 2 秒后熄灭，这时南北红灯亮，东西绿灯亮。周而复始。且要求南北绿灯和东西绿灯不能同时亮，否则关闭系统，并立刻报警。

三、进度安排

1. 设计前准备	天	1
2. 硬件电路设计及方案论证	天	
3. 控制程序设计	天	2
4. 硬件电路调试	天	1
5. 控制程序调试	天	3
6. 考核，撰写设计报告	天	2
合计	天	10

四、基本要求

设计报告：不少于 8000 字，A4 幅面，统一复印封面。

- ① 封面、课程设计任务书
- ② 摘要，关键词（中英文）目录

- ③ 方案选择，方案论证
- ④ 系统功能及原理。（系统组成框图、电路原理图）
- ⑤ 各模块的功能，原理，器件选择
- ⑥ 结果分析
- ⑦ 设计小结
- ⑧ 附录---参考文献

五、课程设计考核办法与成绩评定

根据过程、报告、答辩等确定设计成绩，成绩分优、良、中、及格、不及格五等。

评定项目	基本内涵	分值
设计过程	考勤、自行设计、按进度完成任务等情况	20分
设计报告	完成设计任务、报告规范性等情况	50分
答 辩	回答问题情况	30分
90~100分：优；80~89分：良；70~79分：中；60~69分，及格；60分以下：不及格		

六、课程设计参考资料

- [1] PLC 编程及应用，廖常初主编，第3版，北京，机械工业出版社
- [2] 可编程序控制器应用技术，廖常初编，（1~4版），重庆大学出版社
- [3] 求是科技主编 PLC 应用开发技术 人民邮电出版社 2005
- [4] 戴一平主编 可编和控制器技术及应用 机械工业出版社 2004
- [5] PLC 原理及应用 俞国亮主编，清华大学出版社，2005
- [6] 可编程控制器及其系统 邹金慧主编，重庆大学出版社，2002

摘要

随着社会经济的发展，城市交通问题越来越引起人们的关注。人、车、路三者关系的协调，已成为交通管理部门需要解决的重要问题之一。城市交通控制系统是用于城市交通数据监测、交通信号灯控制与交通疏导的计算机综合管理系统，它是现代城市交通监控重要的组成部分。

随着城市机动车量的不断增加，自 80 年代后期，许多大城市如北京、上海、南京等出现了交通超负荷运行的情况。所以，如何采用合适的控制方法，最大限度利用好城市高速道路，缓解交通拥堵状况，越来越成为交通运输管理和城市规划部门亟待解决的主要问题。传统的交通信号灯控制一般采用电子线路和继电器实现，结构复杂，可靠性低，故障率高，较难实现功能的变更。而可编程控制器 (PLC) 以微处理器为核心，具有可靠性高，控制功能强，使用灵活方便等优点。特别是由 PLC 实现的控制系统，普遍采用依据继电器控制系统电气原理图编制的梯形图语言进行程序设计，结构简单，抗干扰能力强，运行稳定可靠，可方便地设置定时时间，编程容易，功能扩展方便，修改灵活等，并且有完善的自诊断和显示功能，维修工作极为简单。本文就是基于可变成控制通过调试完成对交通信号灯的控制设计。

关键词：可编程控制器；交通灯；设计；

Abstract

Along with the development of the society economy, the city transportation problem causes people's concern more and more. The coordination of the person, car, and the road three relations have become one of the important problems that the transportation management section demand resolve. The city transportation control system is the calculator that used for the city transportation data monitor, the transportation signal beacon control and transportation appease comprehensive management system, it is in the modern city transportation supervision conductor system to constitute part most importantly.

Because of the features including visual procedures, good readability, easy to modify parameters etc. But programmable preface controller PLC is proved that this control system has many advantages such as reliable operation and small maintenance workload after putting into operation. And it also realized the automatic and scientific operations. It has high reference value.

Therefore, I choose to use PLC to carry out the design of the system function, completion originally time the lesson establish of topic.

Key words: Programmable Logic Controller; Transportation light; Design;

1 PLC 简介	1
1.1 PLC 的概述	1
1.2 PLC 结构及其工作原理	2
1.2.1 PLC 结构	2
1.2.2 PLC 的工作原理	2
2 总体方案论证	2
2.1 PLC 控制交通灯设计要求	2
2.2 PLC 型号选择	3
2.3 三菱 FX 系列 PLC 的概述	4
2.4 FX2N 系列 PLC 的特点	4
3 PLC 编程	4
3.1 I/O 端口分配	4
3.2 PLC 硬件接线图	5
3.3 状况转移图	5
3.3.1 状态表	5
3.4 梯形图及指令表	7
4 PLC 工作稳定性及抗干扰措施	9
4.1 工作环境	9
4.2 控制系统中干扰及其来源	10
4.3 主要抗干扰措施	11
5 总结	12
参考文献	13

1PLC 简介

1. 1PLC 的概述

可编程控制器 (Programmable Controller)是计算机家族中的一员，是为工业控制应用而设计制造的。早期的可编程控制器称作可编程逻辑控制器

(Programmable Logic Controller 简称 PLC ，它主要用来代替继电器实现逻辑控制。随着技术的发展，这种装置的功能已经大大超过了逻辑控制的范围，因此，今天这种装置称作可编程控制器，简称 PC 。但是为了避免与个人计算机 (Personal Computer) 的简称混淆，所以将可编程控制器简称 PLC 。

60 年代，汽车生产流水线的自动控制系统基本上都是由继电器控制装置构成的。当时汽车的每一次改型都直接导致继电器控制装置的重新设计和安装。随着生产的发展，汽车型号更新的周期愈来愈短，这样，继电器控制装置就需要经常地重新设计和安装，十分费时，费工，费料，甚至阻碍了更新周期的缩短。为了改变这一现状，美国通用汽车公司在 1969 年公开招标，要求用新的控制装置取代继电器控制装置，并提出了十项招标指标，即：

- 、1编程方便，现场可修改程序；
- 、2维修方便，采用模块化结构；
- 、3可靠性高于继电器控制装置；
- 、4体积小于继电器控制装置；
- 、5数据可直接送入管理计算机；
- 、6成本可与继电器控制装置竞争；

、7输入可以是交流 115V ；

、8输出为交流 115V ， 2A 以上，能直接驱动电磁阀，接触器等；

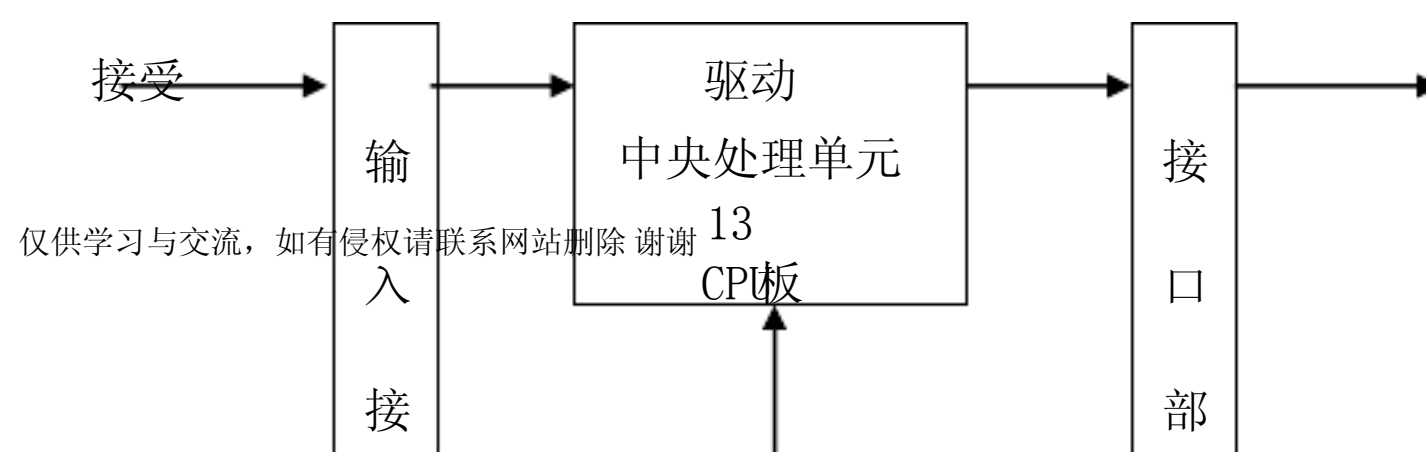
、9在扩展时，原系统只要很小变更； 10、用户程序存储器容量至少能扩展到 4K 。

1969 年，美国数字设备公司（DEC ）研制出第一台 PLC ，在美国通用汽车自动装配线上试用，获得了成功。这种新型的工业控制装置以其简单易懂，操作方便，可行性高，通用灵活，体积小，使用寿命长等一系列优点，很快地在美国其他工业领域推广应用。到 1971 年，已经成功地应用于食品，饮料，冶金，造纸等工业。这一新型工业控制装置的出现，也受到了世界其他国家的高度重视。1971 日本从美国引进了这项新技术，很快研制出了日本第一台 PLC 。1973 年，西欧国家也研制出它们的第一台 PLC 。我国从 1974 年开始研制。于 1977 年开始工业应用。

1.2 PLC 结构及其工作原理

1.2.1 PLC 结构

PLC 实质是一种专用于工业控制的计算机其硬件结构基本上与微型计算机从结构上分，PLC 分为固定式和组合式（模块式）两种。固定式 PLC 包括 CPU 板、I/O板、显示面板、内存块、电源等，这些元素组合成一个不可拆卸的整体。模块式 PLC 包括 CPU 模块、I/O模块、内存、电源模块、底板或机架，这些模块可以按照一定规则组合配置。



现场信号

受控元件

图 1.2-1 PLC 的基本结构框图

1.2.2 PLC 的工作原理

1. plc的工作方式

1) 输入采样阶段，在此阶段，顺序读入所有输入端子通断状态，并将读入的信息存入内存，接着进入程序执行阶段，在程序执行时，即使输入信号发生变化，内存中输入信息也不变化，只有在下一个扫描周期的输入采样阶段才能读入信息。

2) 程序执行阶段：plc对用户程序扫描。

3) 输出刷新阶段：当所有指令执行完毕通过隔离电路，驱动功率放大器，电路是输出端子向外界输出控制信号驱动外部负载。

2 总体方案论证

2.1 PLC 控制交通灯设计要求

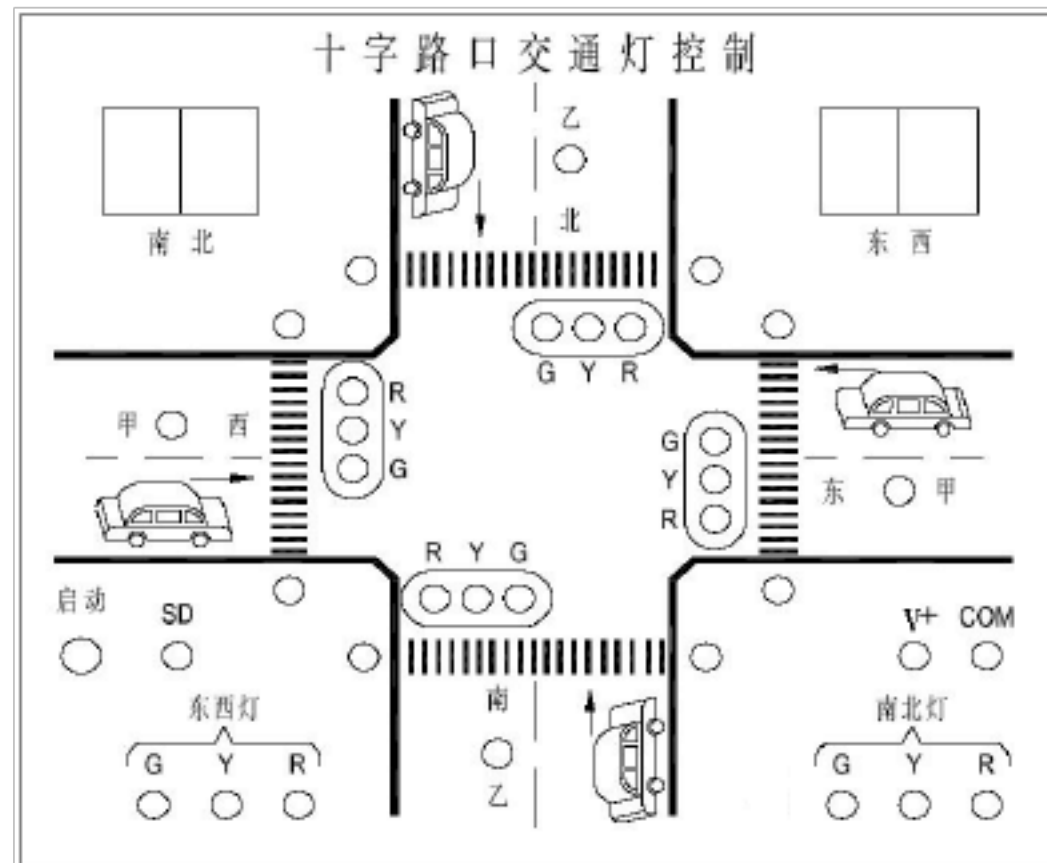


图 2.1-1 PLC 控制交通灯设计版面图

信号灯受一个启动开关控制，当启动开关接通时，信号灯系统开始工作，数码管开始倒计时（注：THPLC-A 型无此功能），且先南北红灯亮，东西绿灯亮。当启动开关断开时，所有信号灯都熄灭。南北红灯亮维持 25 秒，在南北红灯亮的同时东西绿灯也亮，并维持 20 秒。到 20 秒时，东西绿灯闪亮，闪亮 3 秒后熄灭。在东西绿灯熄灭时，东西黄灯亮，并维持 2 秒。到 2 秒时，东西黄灯熄灭，东西红灯亮，同时，南北红灯熄灭，绿灯亮。东西红灯亮维持 30 秒。南北绿灯亮维持 20 秒，然后闪亮 3 秒后熄灭。同时南北黄灯亮，维持 2 秒后熄灭，这时南北红灯亮，东西绿灯亮。周而复始。且要求南北绿灯和东西绿灯不

能同时亮，否则关闭系统，并立刻报警。

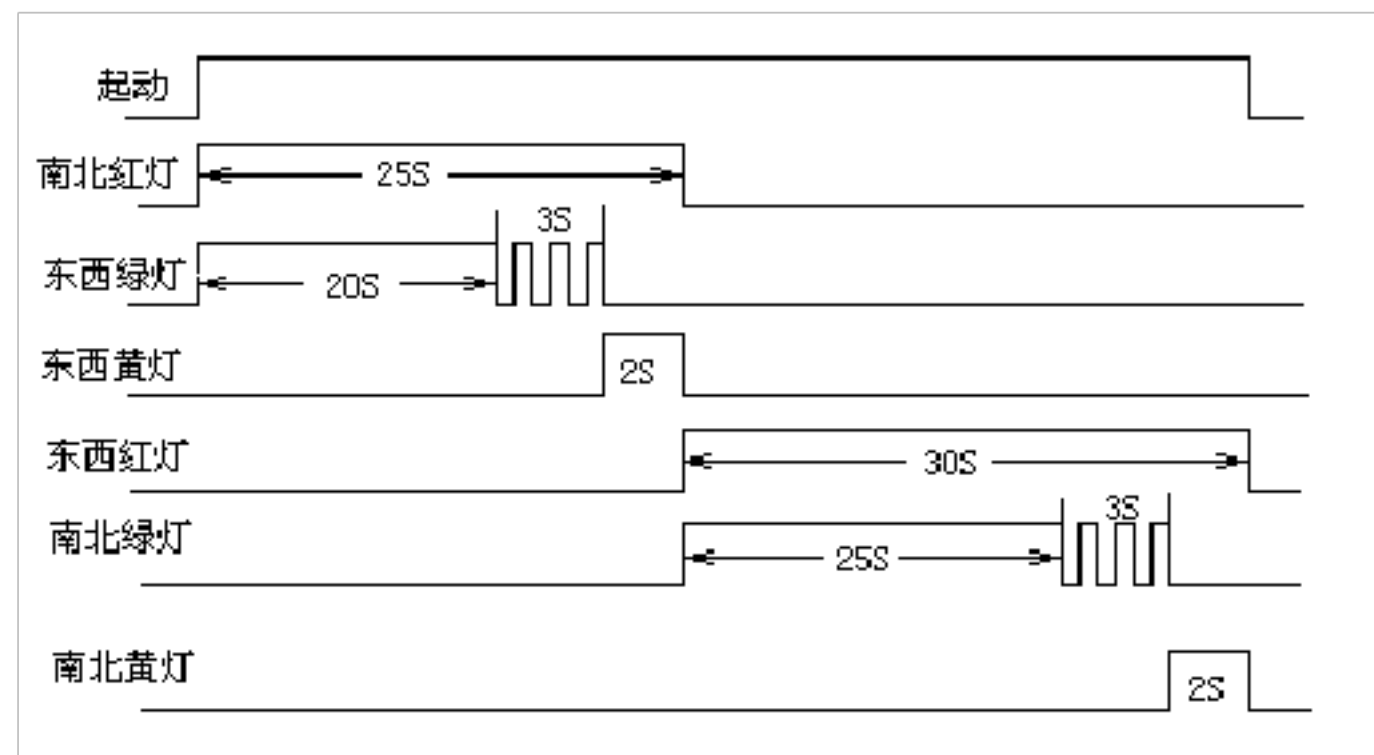


图 2.1-2 交通控制状态图

2.2 PLC 型号选择

通过上面对系统设计的要求，可以看到要实现如此一个信号灯控制，首先要设置相应的系统启动按钮作为系统的输入控制。其他的就是输出信号了，主要就是各个信号灯的控制输出了。总的有车行灯的绿灯、黄灯、红灯和人行灯的绿灯、红灯。

通过上述的分析，可以看到，系统需要 1 个输入和 6 个输出，对于这样一个小型的系统可以选择一些小型 PLC 就可以满足需求，本次设计中我们选择的是三菱 FX2N 系列 PLC。

2.3 三菱 FX 系列 PLC 的概述

FX 系列 PLC 是日本三菱公司继 F1、F2 系列 PLC 之后推出的小型机。它同时具有单元式 PLC 的简单易用和模块、式 PLC 的功能强大、配置灵活的优点，其机型种类较多，主要有 FX0S、FX0N、FX1、FX1N、FX2、FX2N、

FX2NC 等。系统配置既固定又灵活，基本上能满足各种工业控制要求。当控制要求较简单时，可选用容量较小的 FX0S 或 FX0N 机型；当控制要求较复杂时，可选用性能高、处理速度快、容量大的 FX2N 或 FX0N 机型。

FX2N 系列是小型化、高速度、高性能等很多方面都是相当于 FX 系列中最高档次的超小型程序装置。除输入输出 16-256 点的独立用途外，还可以适用于多个基础组件间的连接、模拟控制、定位控制等特殊用途，是一套可以满足广泛需要的 PLC。

2.4 FX2N 系列 PLC 的特点

(1) 系统配置既固定又灵活：可进行 16-256 点的灵活输入输出组合。可连接扩展模块，包括 FX0N 系列扩展模块。

(2) 编程简单，指令丰富：功能指令种类多，有高速处理指令、便利指令、数据处理、特殊用途指令等。

(3) 品种丰富：可选用 16/32/48/64/80/128 的主机，可以采用最小 8 点的扩展模块进行扩展。也可根据电源及输入输出形式，自由选择。

(4) 高性能：内置程序容量 8000 步，最大可扩充至 16K 步，可输入注释，还有丰富的软主件。

(5) 高速运算：1 个指令的运行时间，基本指令只需 0.08us 应用指令在 1.52us 至几百微秒之间。

(6) 多种特殊用途：FX2N 系列中，1 台基本单元最多可连接 8 台扩展模块或特殊功能模块，连接上相当的特殊功能模块后，可应用在模拟控制、定位控制等特殊场合。

3PLC 编程

3.1I/O端口分配

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/768035047075007005>