

自动化技术综合实训报告

实训题目：基于 PLC 的十字路口交通灯控制

院 系：信息工程与自动化学院自动化系

专 业：自动化

班 级：

姓 名：

学 号：

指导教师：

实训地点：

开课时间：

学生姓名：

实训评分

序号	评价内容	分数
1	出勤（10分）	
2	课题难度分值（10分）	
3	实训任务完成情况（50分）	
4	实训总结报告（30分）	
实训总成绩：		分

指导教师（签名）：_____

年 月 日

目录

第 1 章、设计目的与要求	4
1.1. 设计目的	4
1.2. 设计要求	4
第 2 章、设计功能描述	4
2.1. 十字路口交通灯控制过程及控制要求	4
2.2. I/O 点的统计与分配	5
第 3 章、十字路口交通灯 PLC 控制系统的设计	6
3.1. GX Developer 简介	6
3.2. GX Developer 安装	6
3.3. 创建 GX Developer 工程	6
3.4. 梯形图的设计	7
第 4 章、十字路口交通灯控制设计结果	11
4.1. PLC 的仿真结果	11
4.2. 联机调试结果	12
第 5 章、十字路口交通灯的模拟实物制作	14
第 6 章、技术综合实训的总结和体会	15
6.1. 总结	15
6.2. 体会	15
第 7 章、致谢	15
第 8 章、参考文献	16

第 1 章、设计目的与要求

1.1. 设计目的

通过本次技术综合实训应达到对三菱 FX2N 系列 PLC 梯形图的设计、GX Developer 的各项功能和操作、GX Simulator 的模拟监视与调试、组态王的仿真的熟练运用。

1.2. 设计要求

完成所选项目的项目控制方案设计、梯形图编写、程序调试、组态王仿真以及硬件线路连接设计。

第 2 章、设计功能描述

2.1. 十字路口交通灯控制过程及控制要求

要求按照图 2.1 的时序设计十字路口交通灯的点亮与熄灭，同时绿灯具有 3 秒闪烁 9 秒倒计时功能。由于东西人行道绿灯和南北人行道绿灯分别于东西车道绿灯 Y13 和南北车道绿灯 Y10 的时序相同，所以人行道绿灯信号用车道绿灯信号代替。

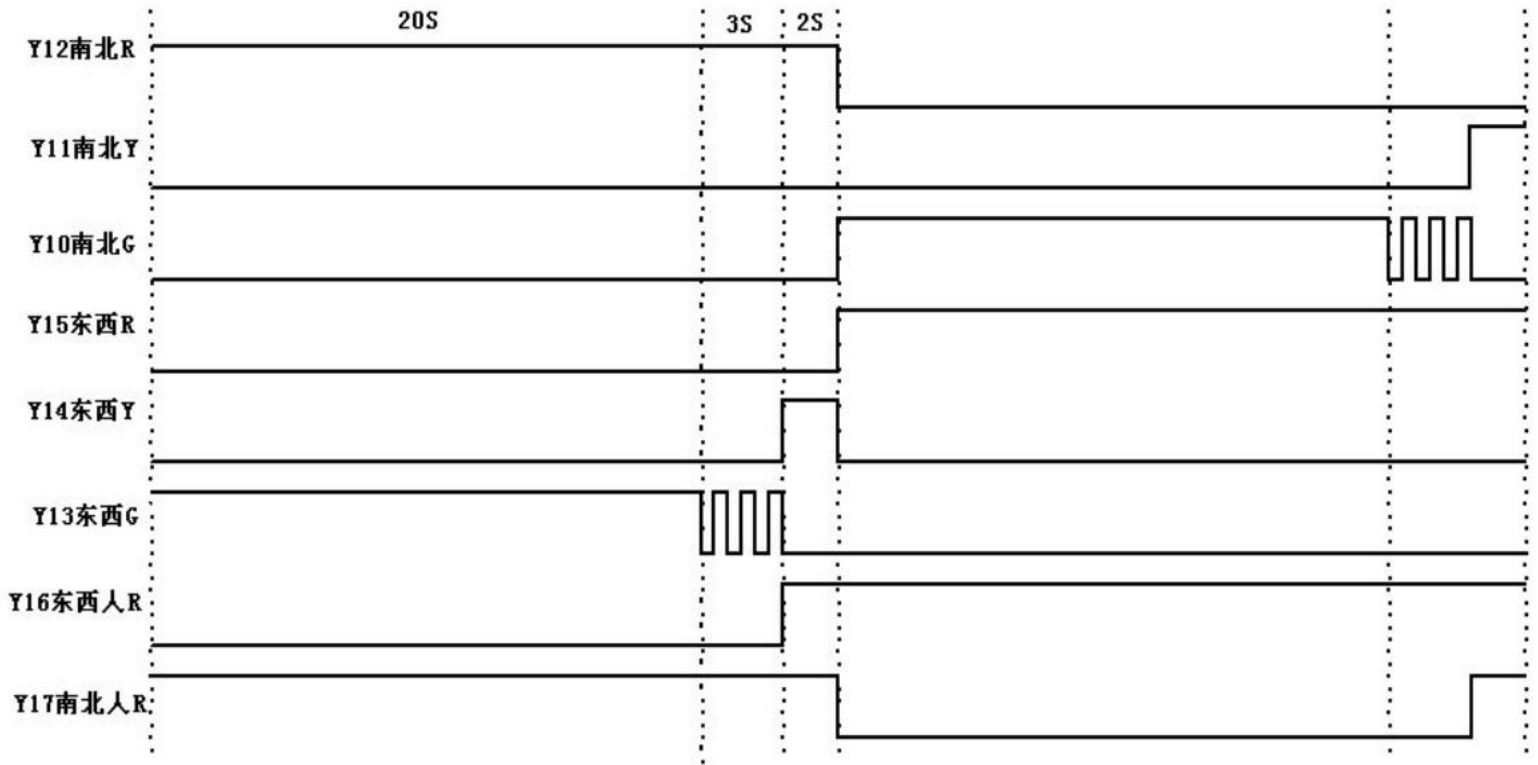


图 2.1. 十字路口交通灯时序图

2.2. I/O 点的统计与分配

输入信号			输出信号		
名称	代号	输入点编号	名称	代号	输出点编号
启动开关	SB1	X000	南北 G		Y010
			南北 Y		Y011
			南北 R		Y012
			东西 G		Y013
			东西 Y		Y014
			东西 R		Y015
			南北人 R		Y016
			东西人 R		Y017

表 2.1. 十字路口交通灯 PLC 控制输入输出点

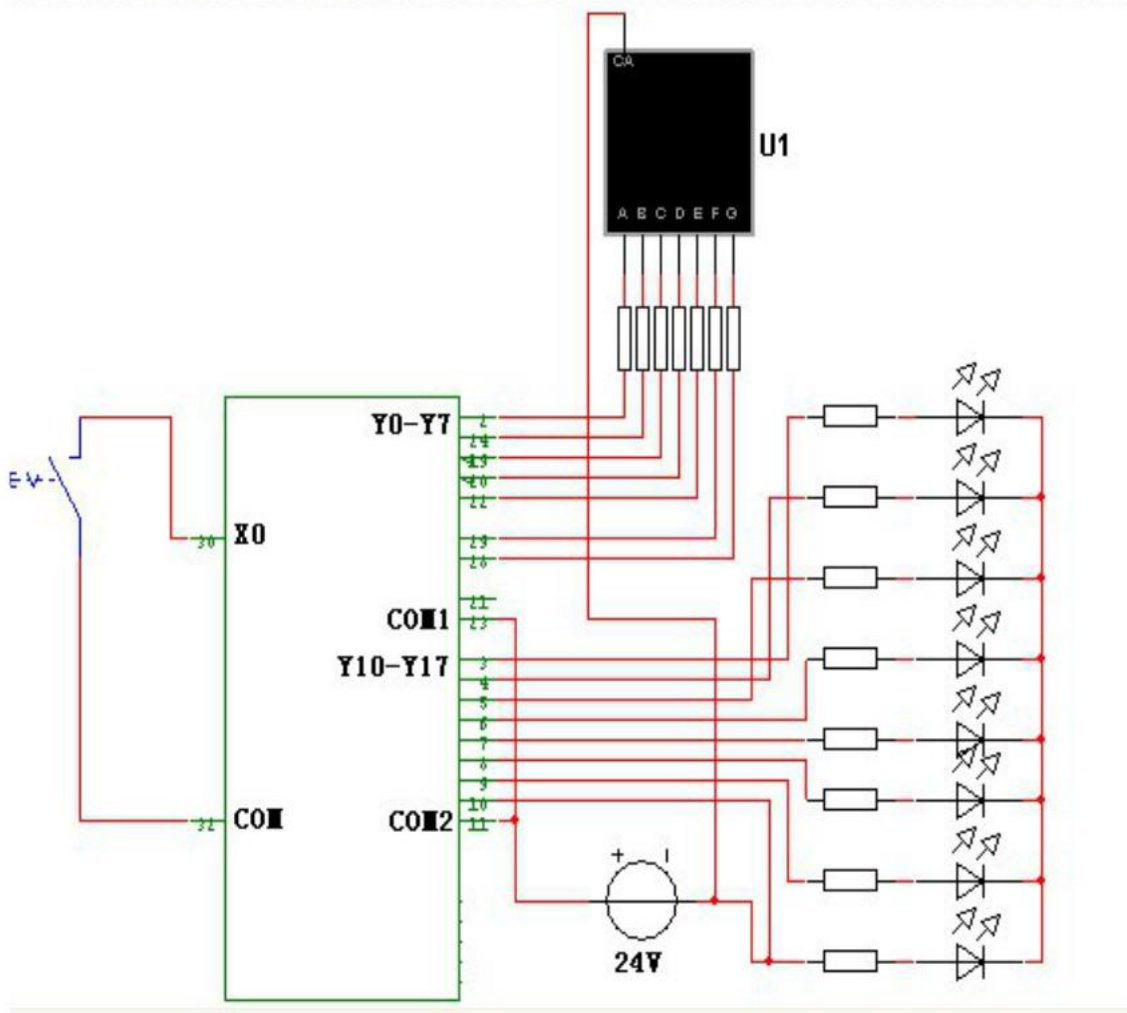


图 2.2 十字路口交通灯 PLC 控制接线图

第 3 章、十字路口交通灯 PLC 控制系统的设计

3.1.GX Developer 简介

GX Developer 是三菱 PLC 的编程软件。适用于 Q、QnU、QS、QnA、AnS、AnA、FX 等全系列可编程控制器。支持梯形图、指令表、SFC、ST 及 FB、Label 语言程序设计，网络参数设定，可进行程序的线上更改、监控及调试，具有异地读写 PLC 程序功能。

GX Developer 的特点：1. 软件的共通化 GX Developer 能够制作 Q 系列，QnA 系列，A 系列（包括运动控制（SCPU）），FX 系列的数据，能够转换成 GPPQ, GPPA 格式的文档。此外，选择 FX 系列的情况下，还能变换成 FXGP (DOS), FXGP (WIN) 格式的文档。2. 利用 Windows 的优越性，使操作性飞跃上升能够将 Excel, Word 等作成的说明数据进行复制，粘贴，并有效利用。3. 程序标准化 (1) 标号编程 用标号编程制作可编程控制器程序的话，就不需要认识软元件的号码而能够根据标示制作成标准程序。用标号编程做成的程序能够依据汇编从而作为实际的程序来使用。(2) 功能块（以下，略称作 FB）FB 是以提高顺序程序的开发效率为目的而开发的一种功能。把开发顺序程序时反复使用的顺序程序回路块零件化，使得顺序程序的开发变得容易。此外，零件化后，能够防止将其运用到别的顺序程序时的顺序输入错误。(3) 宏 只要在任意的回路模式上加上名字（宏定义名）登录（宏登录）到文档，然后输入简单的命令就能够读出登录过的回路模式，变更软元件就能够灵活利用了。4. 能够简单设定和其他站点的链接由于连接对象的指定被图形化而构筑成复杂的系统的情况下也能够简单的设定。5. 能够用各种方法和可编程控制器 CPU 连接 (1) 经由串行通讯口 (2) 经由 USB (3) 经由 MELSECNET/10(H) 计算机插板 (4) 经由 MELSECNET (II) 计算机插板 (5) 经由 CC-Link 计算机插板 (6) 经由 Ethernet 计算机插板 (7) 经由 CPU 计算机插板 (8) 经由 AF 计算机插板 6. 丰富的调试功能 (1) 由于运用了梯形图逻辑测试功能，能够更加简单的进行调试作业。(a) 没有必要再和可编程控制器连接。(b) 没有必要制作条使用的顺序程序。(2) 在帮助中有 CPU 错误，特殊继电器/特殊寄存器的说明，所以对于在线中发生错误，或者是程序制作中想知道特殊继电器/特殊寄存器的内容的情况下提供非常大的便利。。(3) 数据制作中发生错误况时，会显示是什么原因或是显示消息，所以数据制作的时间能够大幅度缩短。

3.2. GX Developer 安装

- 1、打开三菱 PLC 编程软件“GX Developer”文件夹。
- 2、安装通用环境。——点击文件夹“EnvMEL”，再点击“SETUP”进行安装。
- 3、安装编程软件。——点击“后退”按钮，返回到原来的文件夹“GX Developer”，点击“SETUP”按照提示进行安装
- 4、安装好后打开程序，测试程序是否正常。

3.3. 创建 GX Developer 工程

新建工程时，对所需要的 PLC 系列、PLC 类型、工程名称进行设置。单机“工程”“创建新工程”命令，显示“创建新工程”窗口。

PLC 系列：根据工程所使用的 PLC，从下拉单中选择适当的 PLC 系列。可供选择的系列有 QCPU（Q 模式）、QnA 系列、QCPU（A）模式、A 系列、运动控制 CPU（SCPU）和 FX 系列等。

PLC 类型：可根据使用的 CPU 类型进行选择，如果需要设定 Q 系列的远程 I/O

的参数，需先在“PLC 系列”中选择“QCPU (Q 模式)”后，再在“PLC 类型”中选择“远程 I/O”

程序类型：可选择梯形图或者 SFC 程序。

标签设定：不使用 ST 程序、FB 程序、结构体时，选择“使用标签”。

生成和程序同名的软元件内存数据：新建工程时，生成与程序同名的软件内存数据。

3.4. 梯形图的设计

十字路口交通灯的设计按照图 3.1 十字路口交通灯控制流程图来编写，并加上绿灯 9 秒倒计时。

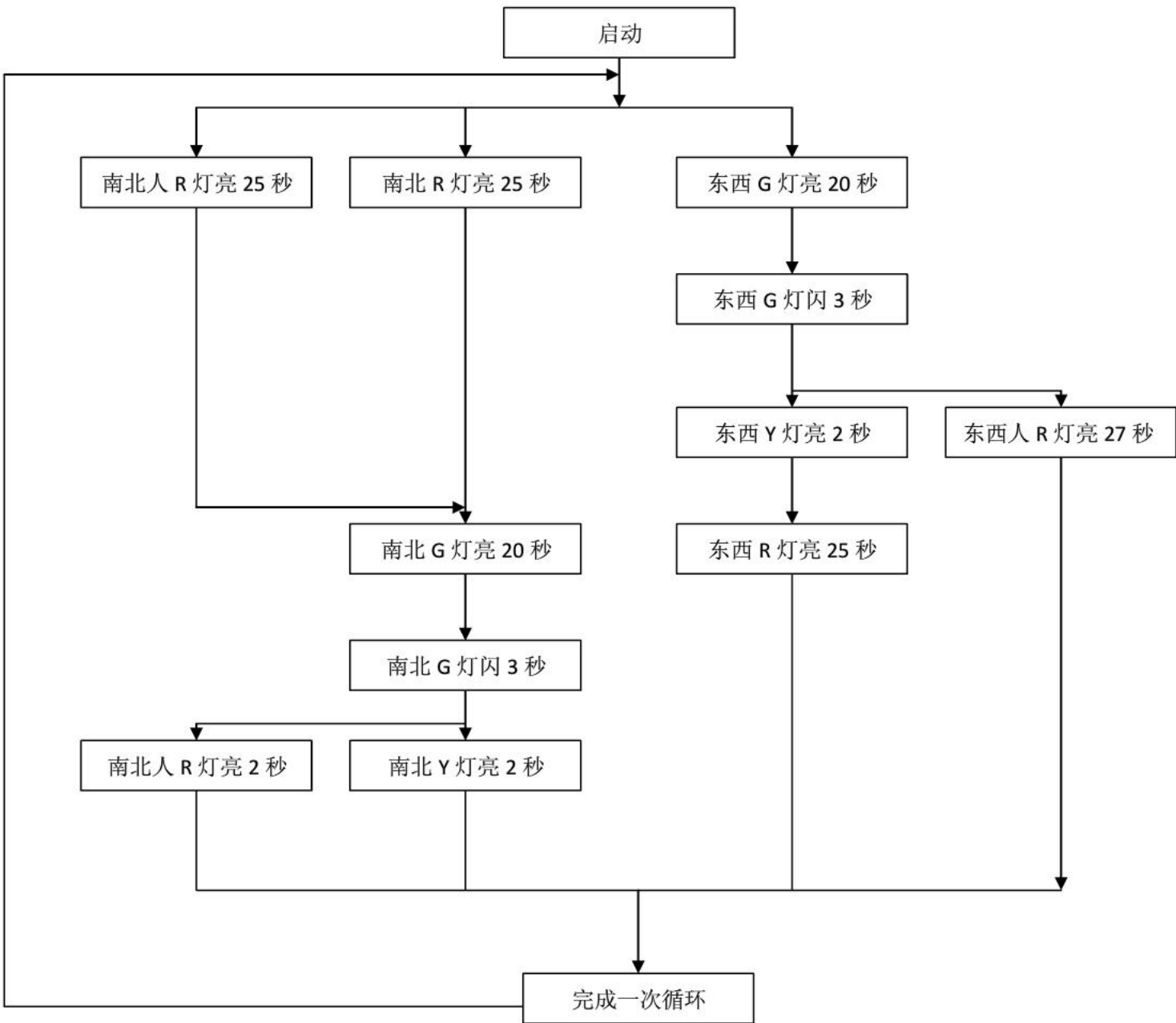
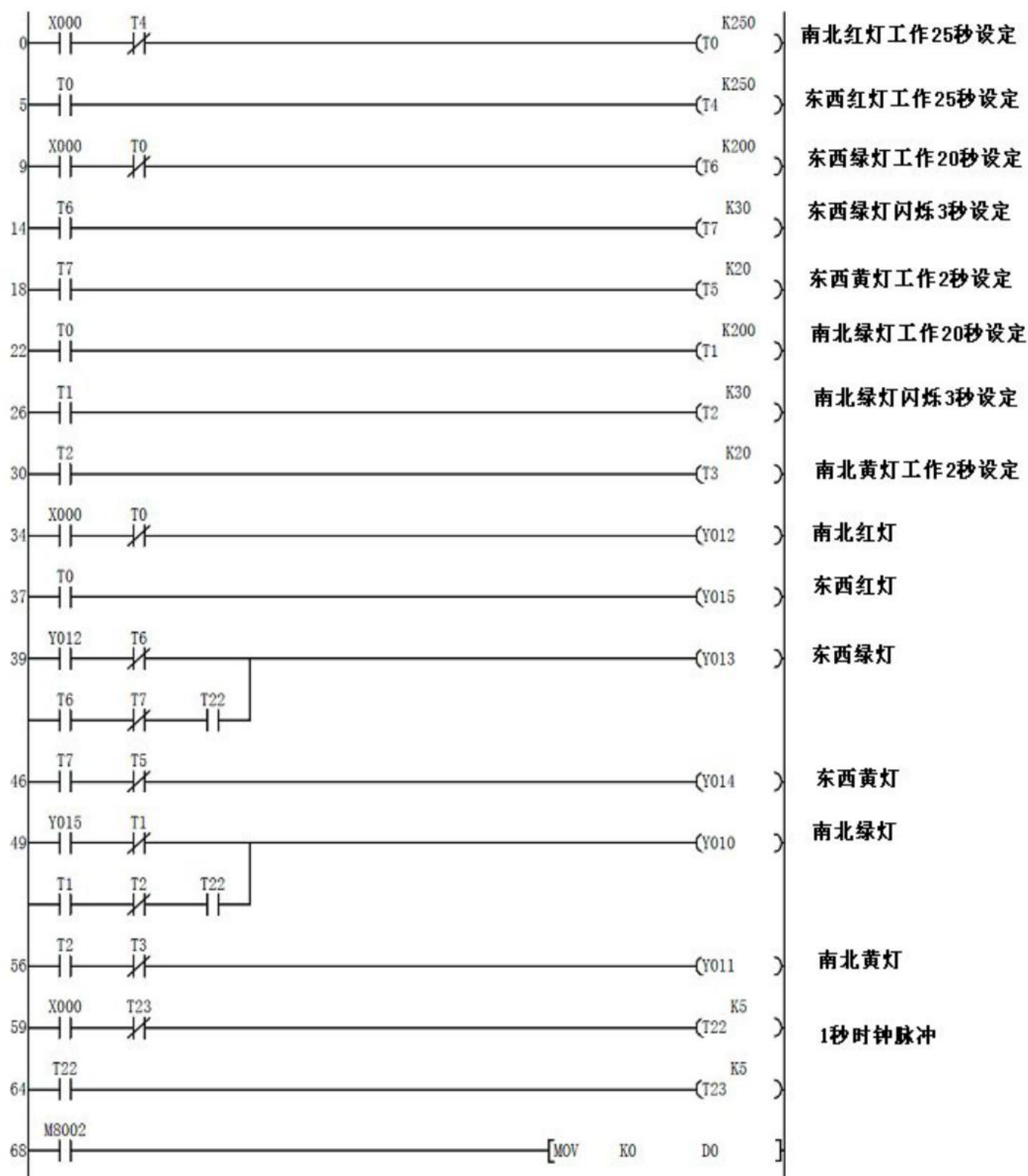


图 3.1. 十字路口交通灯 PLC 控制流程图

所编写十字路口交通灯梯形图如下：（倒计时部分需修改）



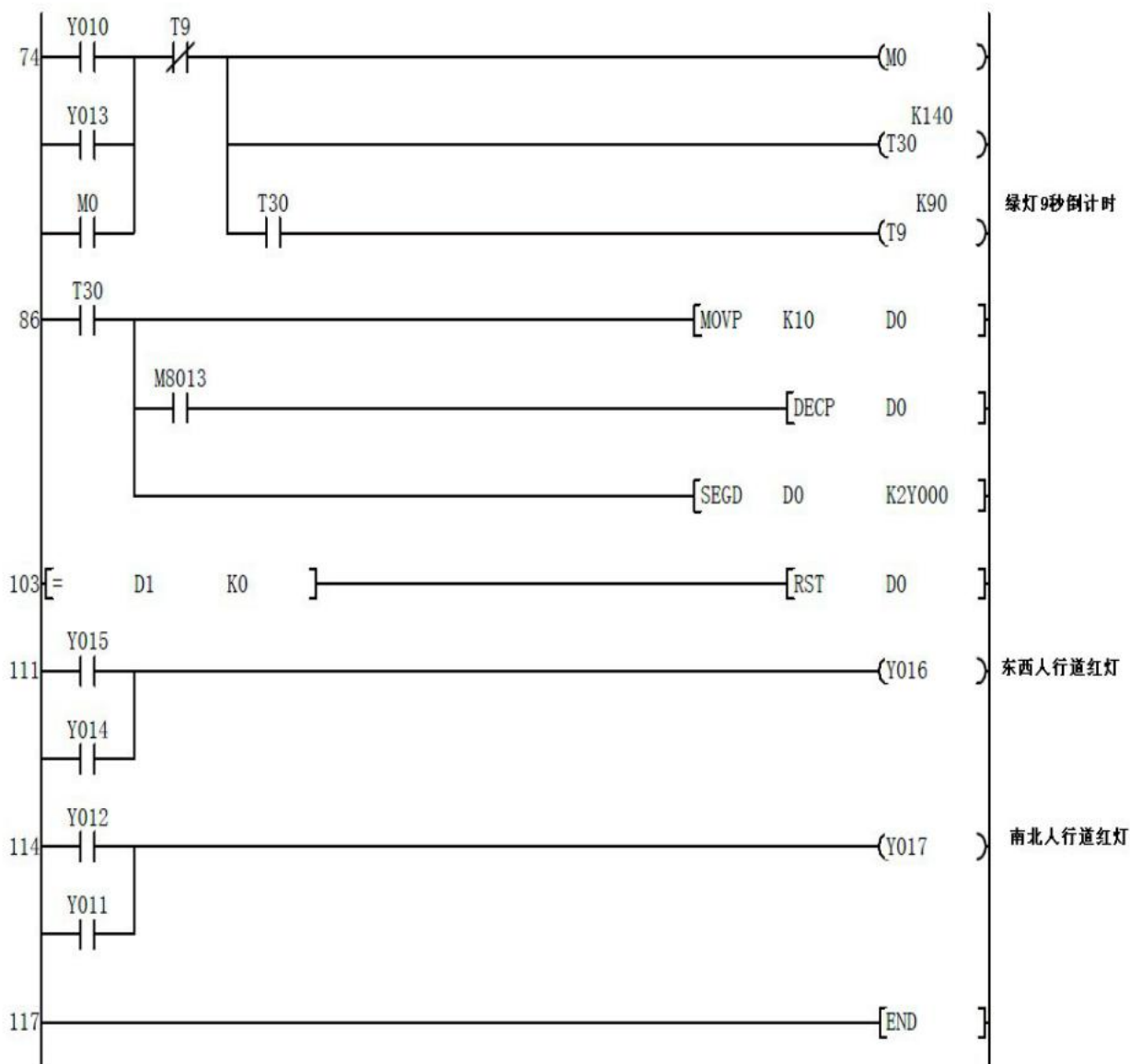


图 3.2 十字路口交通灯梯形图
 十字路口交通灯指令表如下图 3.3 所示

0	LD	X000	
1	ANI	T4	
2	OUT	T0	K250
5	LD	T0	
6	OUT	T4	K250
9	LD	X000	
10	ANI	T0	
11	OUT	T6	K200
14	LD	T6	
15	OUT	T7	K30
18	LD	T7	
19	OUT	T5	K20
22	LD	T0	
23	OUT	T1	K200
26	LD	T1	
27	OUT	T2	K30
30	LD	T2	
31	OUT	T3	K20
34	LD	X000	
35	ANI	T0	
36	OUT	Y012	
37	LD	T0	
38	OUT	Y015	
39	LD	Y012	
40	ANI	T6	
41	LD	T6	
42	ANI	T7	
43	AND	T22	
44	ORB		
45	OUT	Y013	
46	LD	T7	
47	ANI	T5	
48	OUT	Y014	
49	LD	Y015	
50	ANI	T1	
51	LD	T1	
52	ANI	T2	
53	AND	T22	
54	ORB		
55	OUT	Y010	
56	LD	T2	
57	ANI	T3	
58	OUT	Y011	
59	LD	X000	
60	ANI	T23	
61	OUT	T22	K5
64	LD	T22	
65	OUT	T23	K5
68	LD	M8002	
69	MOV	K0	D0
74	LD	Y010	
75	OR	Y013	
76	OR	M0	
77	ANI	T9	
78	OUT	M0	
79	OUT	T30	K140
82	AND	T30	
83	OUT	T9	K90
86	LD	T30	
87	MOVP	K10	D0
92	MPS		
93	AND	M8013	
94	DECP	D0	
97	MPP		
98	SEGD	D0	K2Y000
103	LD=	D1	K0
108	RST	D0	
111	LD	Y015	
112	OR	Y014	
113	OUT	Y016	
114	LD	Y012	
115	OR	Y011	

116 OUT Y017
117 END

图 3.3.十字路口交通灯指令表

第 4 章、十字路口交通灯控制设计结果

4. 1. PLC 的仿真结果

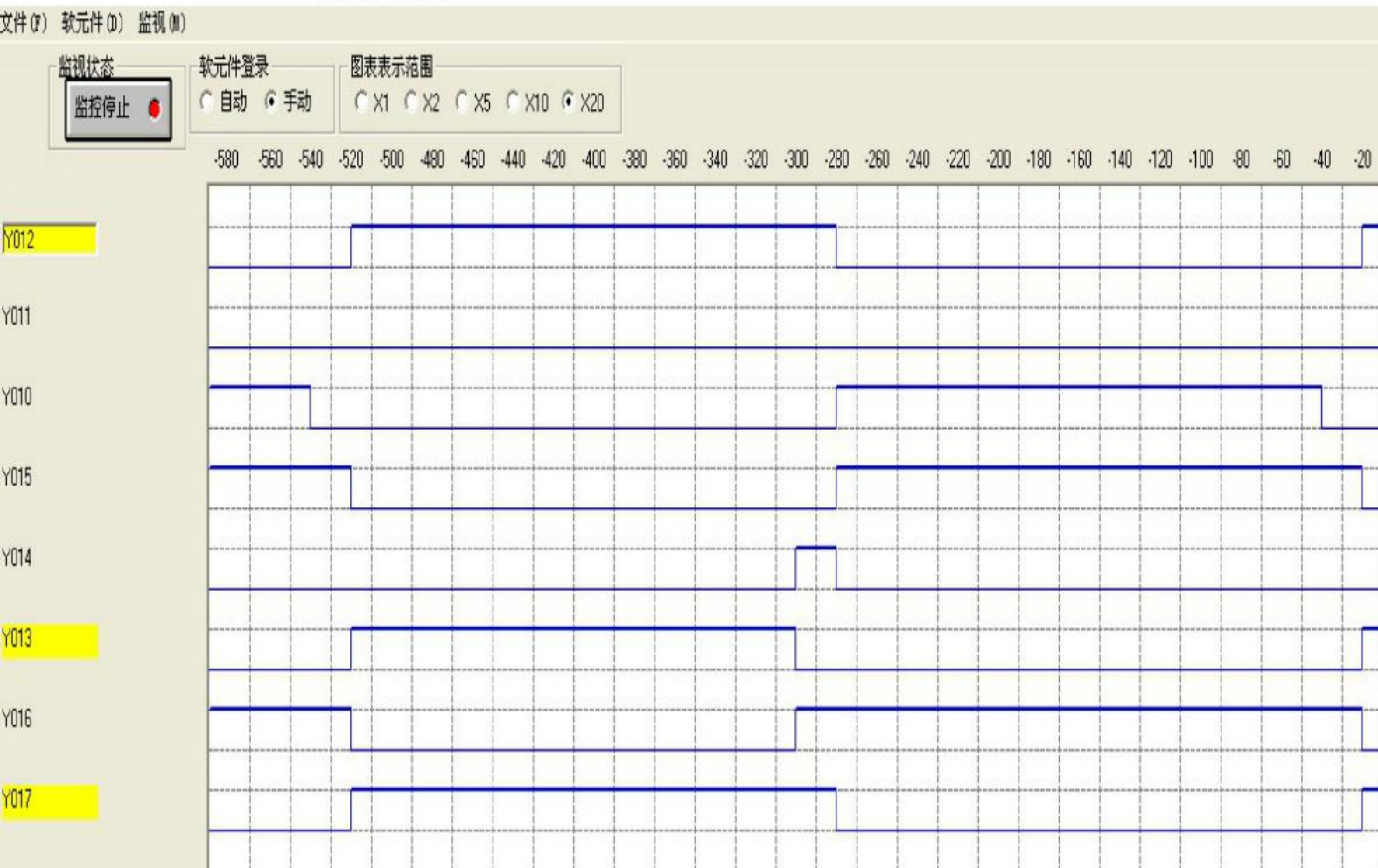


图 4. 1. GX Simulator 模拟监视图

通过 GX Simulator 得出的模拟监视图与时序表相同，验证了程序的符合设计要求。

4. 2. 联机调试结果

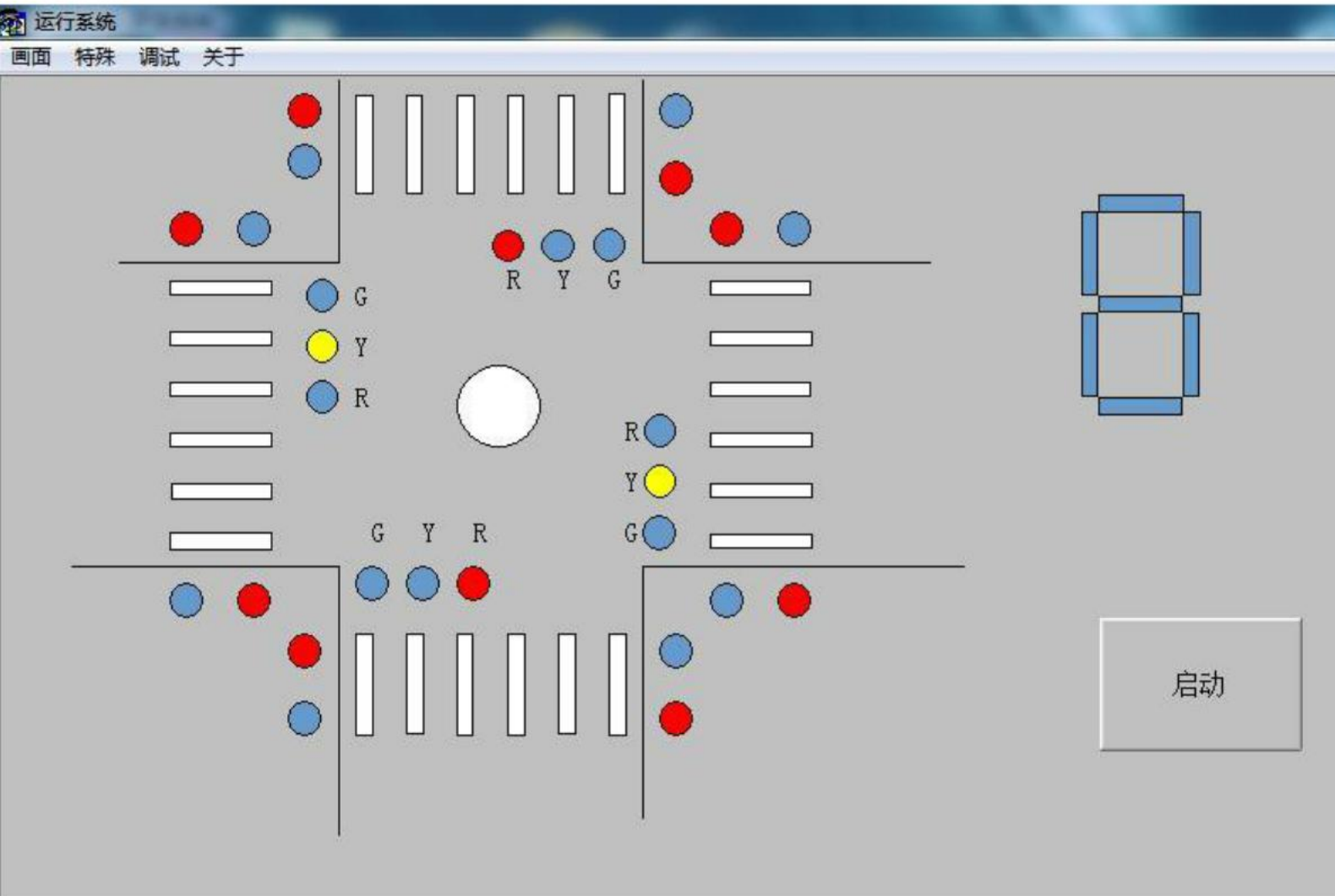


图 4. 2. 东西黄灯显示

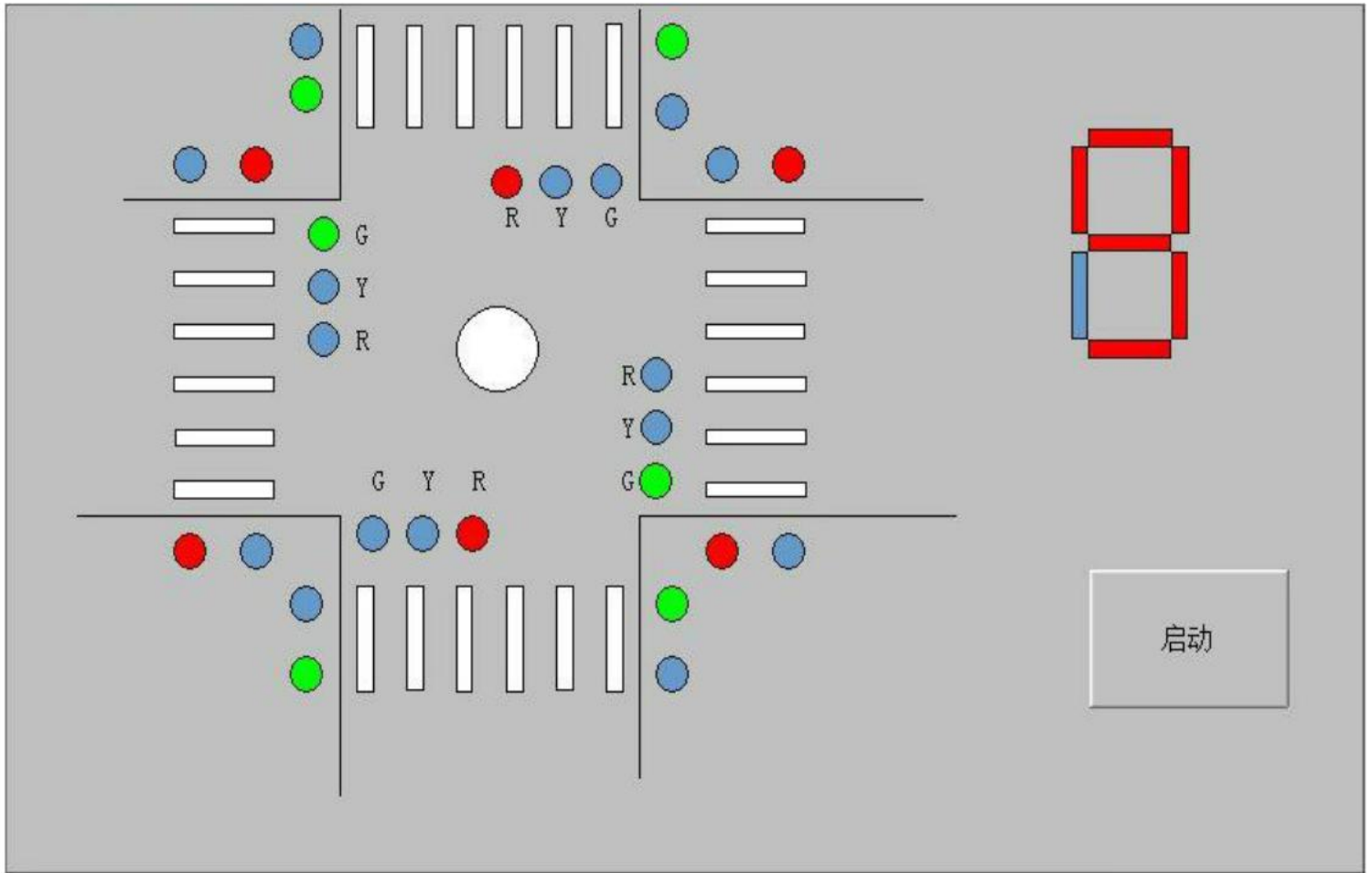


图 4.3. 东西绿灯切 9 秒倒计时开始时的显示

通过组态王调试后程序运行正常，显示与程序设计要求以及程序时序图相符合，达到了预期的期望。

第 5 章、十字路口交通灯的模拟实物制作

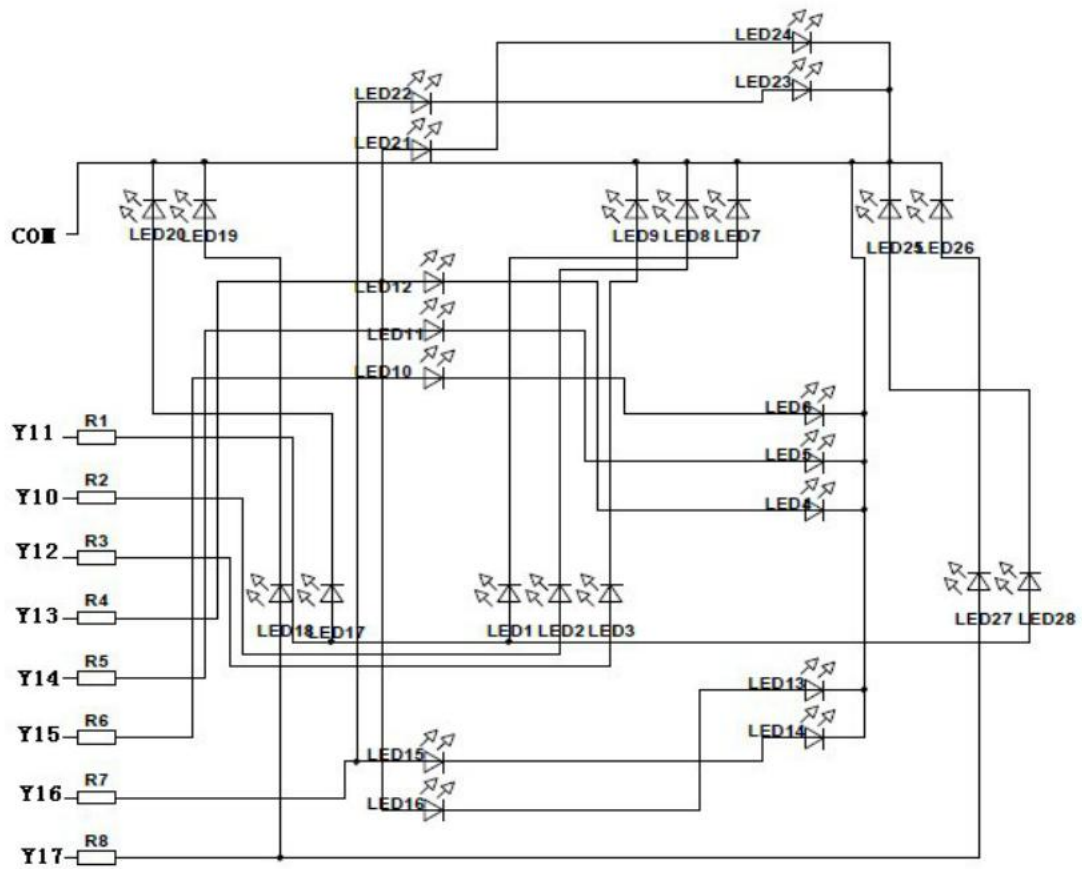


图 5.1. 十字路口交通灯模拟实物接线图

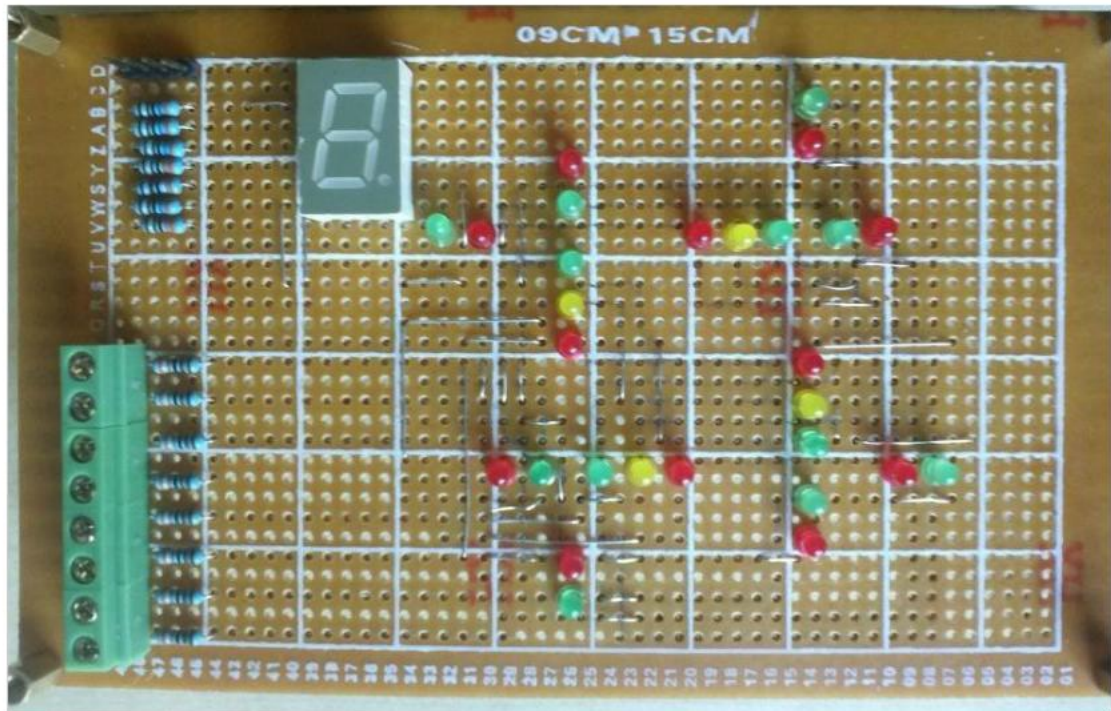


图 5.2. 十字路口交通灯模拟实物图

第 6 章、技术综合实训的总结和体会

6.1. 总结

两星期的 PLC 实训很快结束了,在这短暂的两周实训时间里,经过老师、同学的指导,我获益非浅,学习了不少关于自己专业方面的知识。

此次实训我们主要完成十字路口交通灯的控制的设计、调试、仿真以及模拟实物的制作。

在完成项目期间,我们组的分工很明确,有负责编程的,有负责调试的,有负责组态王仿真的...虽说分工明确,但在完成项目过程中遇到些麻烦的话组员之间还是相互配合相互帮助,尽量让每一个组员学到更多的专业知识,使每一个组员更上一个层次。

实训期间我主要负责程序的编写和实物的制作,在编写程序的过程中也发现了许多自己不足的地方。例如在程序编写时出现了 Y8、Y9,犯了 FX2N 系列 PLC 的常识性错误,导致无法再 GX Developer 中输入。实物制作时焊接完毕通电检测的时候却发现模拟南北绿灯的一组发光二极管并未按要求点亮,经过对线路和元件的检查后发现是由于其中一个发光二极管损坏造成了电路断点引起的,也是因为制作之前我并未检测元件是否完好导致的。

经过此次两周的实训,我不仅学习了不少与自己专业相关的知识,而且还懂得了团队的力量,并且让自己更相信一分努力一分收获,积极的学习态度在以后的学习、工作中是永远缺少不了的!

6.2. 体会

通过本次自动化技术综合实训中对十字路口交通灯控制的设计、调试、仿真以及实物制作。让我更加深入的掌握了 PLC 的梯形图、指令表、外部接线,也让我更加了解了关于 PLC 设计原理与方法。

这次实训脱离不了集体的力量,遇到问题和同学互相讨论交流,同学之间解决不了的问题就去找老师讨论。多和同学,老师讨论,你会得到意外的收获。我们在做实训项目的过程中要不停的讨论问题,这样,我们可以互相交流设计方法以至达到更适合的设计方法,同时讨论不仅是一些思想的问题,还可以深入的讨论一些技术上的问题,这样可以使自己的处理问题要快一些,少走弯路。多改变自己设计的方法,在设计的过程中最好要不停的改善自己解决问题的方法,这样可以方便自己解决问题。

总之,这次 PLC 实训真的给我很多的收获,给我弥补了很多我欠缺的知识以及巩固了之前所学的知识点等等。在今后的学习过程中,要更加努力的学习自己的专业知识,多多与同学和老师交流。

第 7 章、致谢

在本次自动化技术综合实训过程中,邹金慧老师对该实训从选题,构思到最后报告的各个环节给予细心指引与教导。团队同学也给予了我较大帮助,使我得以最终完成本次综合实训,在此感谢老师和同学的教导和帮助。

第 8 章、参考文献

王善刚、付胡代，《PLC 在十字路口交通灯中的应用》，长春工程学院、机电工程学院。

黄宋魏、邹金慧，《电气控制与 PLC》，电子工业出版社。

高安邦、薛岚、刘晓艳，《三菱 PLC 工程应用设计》，机械工业出版社。

高钦和，《PLC 运用开发案例精选》，人民邮电出版社。

姚福来、孙鹤旭、杨鹏，《变频器、PLC 及组态软件实用技术速成教程》，机械工业出版社。