

可编程控制器原理及应用 课程设计报告

姓 名：尚 * *

学 校：西安理工大学

院（系）：信控系

专 业：生产过程自动化技术

班 级：过控 3102

学 号：433100037

指导教师：卢秀、刘战国

目录

第一章 PLC 基础知识.....	2
1.1 定义.....	2
1.2 结构及工作原理.....	2
1.3 基础性能指标（技术指标）.....	3
第二章 PLC 应用项目设计.....	3
2.1 十字路口交通灯.....	3
2.1.1 控制要求	
2.1.2 I/O 分配表	
2.1.3 软件梯形图	
2.1.4 调试过程	
2.2 水塔水位控制系统.....	5
2.2.1 控制要求	
2.2.2 I/O 分配表	
2.2.3 软件梯形图	
2.2.4 调试过程	
2.3 三级传送带控制.....	6
2.3.1 控制要求	
2.3.2 I/O 分配表	
2.3.3 软件梯形图	
2.3.4 调试过程	
第三章 总结.....	8
3.1 PLC 设计及调试应用中常见问题	
3.2 设计体会	

第一章 PLC 基础知识

1.1 定义

可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境应用而设计，它采用可编程程序的存储器存储逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字式和模拟式的输入/输出接口，控制各种类型的机械或生产过程可编程控制器及其有关外围设备，易于与工业控制系统连成一个整体，并易于扩充其功能。

1.2 结构及其工作原理

中央处理单元（CPU）是 PLC 控制部件，一般由控制电路，运算器，寄存器等组成，通过地址及数据总线与存储器，I/O 接口电路连接，它主要完成从存储器中读取指令并执行，然后再取下一条指令，处理中断等任务

PLC 可被看成是在系统软件支持下的一种扫描设备。它一直周而复始地循环扫描并执行由系统软件规定好的任务。用户程序只是扫描周期的一个组成部分，用户程序不运行时，PLC 也在扫描，只不过在一个周期中去除了用户程序和读输入、写输出这几部分内容。典型的 PLC 在一个周期中可完成以下 5 个扫描过程。

1. 自诊断测试扫描过程。为保证设备的可靠性，及时反应所出现的故障，PLC 都具有自监视功能。自监视功能主要由时间监视器完成。WDT 是一个硬件定时器，每一个扫描周期开始前都被复位。WDT 的定时可由用户修改，一般在 100~200ms 之间。其它的执行结果错误可由程序设计者通过标志位进行处理。

2. 与网络进行通信的扫描过程。一般小型系统没有这一扫描过程，配有网络的 PLC 系统才有通信扫描过程，这一过程用于 PLC 之间及 PLC 与上位计算机或终端设备之间的通信。

3. 用户程序扫描过程。机器处于正常运行状态下，每一扫描周期内部包换扫描过程。该过程在机器运行中是可控的，即用户可以通过软件进行设定。用户程序的长短，会影响过程所用的时间。

4. 读输入与写输出扫描过程。机器在正常运行状态下，每一时间。一个扫描周期内都包含这个扫描过程。该过程在机器运行中是否被执行是可控的。CPU 在处理用户程序时，使用的输入值不是直接从输入点读取的运算的结果也不直接送到实际输出点，而是在内存中设置了两个映像寄存器：一个为输入映像寄存器，另一个为输出映像寄存器。用户程序中所用的输入值是输入映像寄存器的值，运算结果也放在输出映像寄存器中。在输入扫描过程中，CPU 把实际输入点的状态锁入到输入映像寄存器；在输出过程中，CPU 把输出映像寄存器的值锁定到实际输出点。为了现场调试方便，PLC 具有 I/O 控制功能，用户可以通过编程器封锁或开放 I/O。封锁 I/O 就是关闭 I/O 扫描过程。

下图描述了信号从输入端子到输出端子的传递过程。

1.3 基本性能指标

1. 输入/输出点数

2. PLC 内部继电器的种类和点数
3. 用户程序存储量
4. 扫描时间
5. 编程语言及指令功能
6. 工作环境
7. 可扩展性

第二章 PLC 应用项目设计

2.1 十字路口交通灯

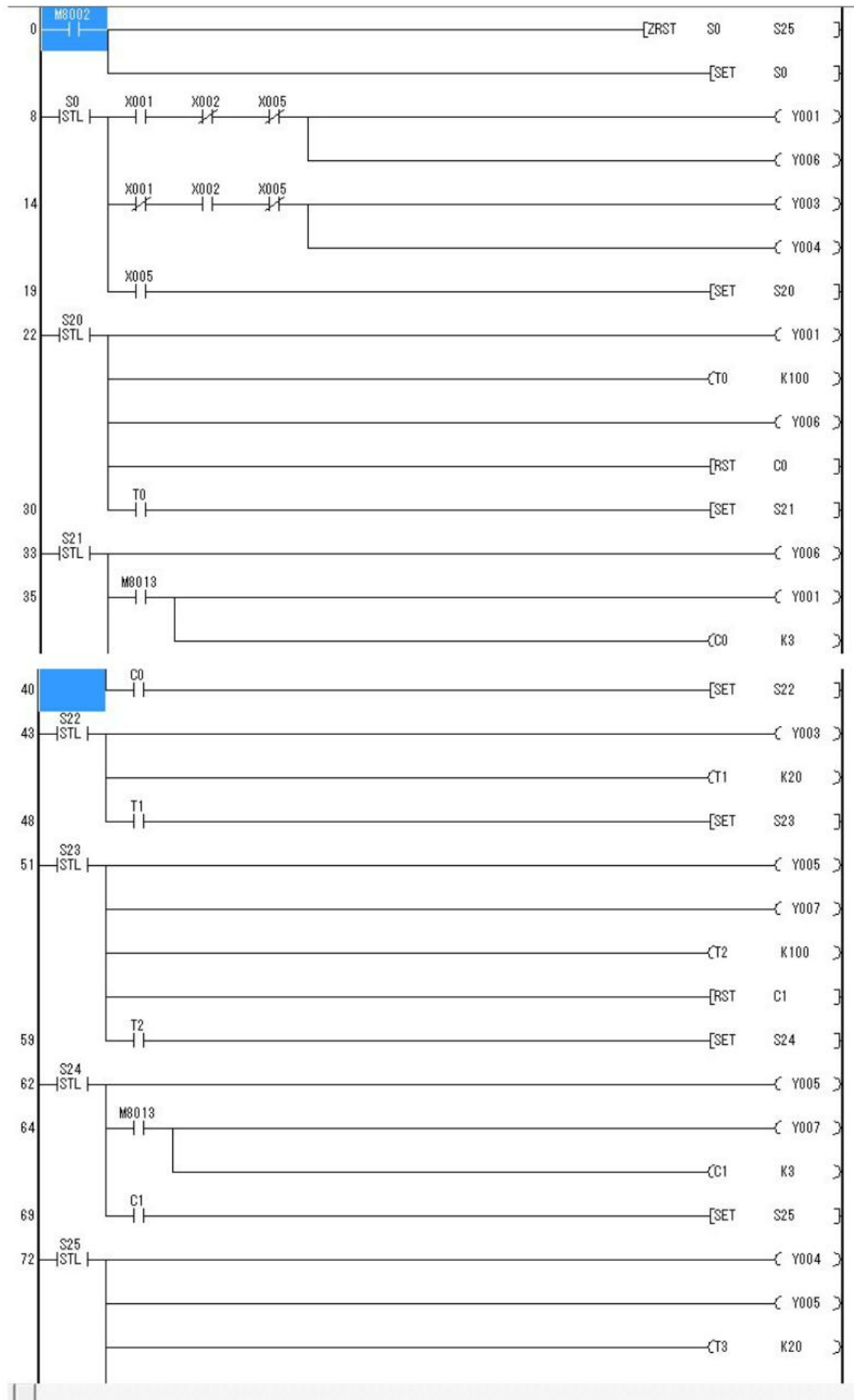
2.1.1 控制要求

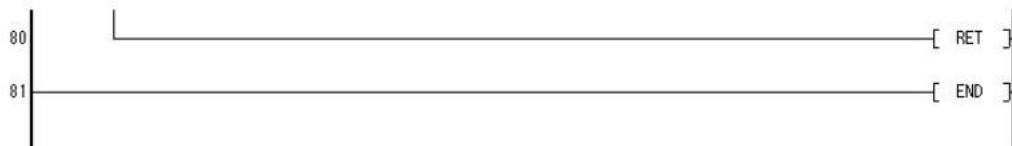
手动启动进入自动模式，东西走向红灯点亮 15 秒，同时南北走向绿灯亮 10 秒，然后闪烁 3 秒，绿灯灭，黄灯亮 2 秒。2 秒后东西走向红灯灭，南北走向红灯亮且持续 15 秒，同时东西绿灯亮十秒，然后闪烁 3 秒后灭，继而东西走向黄灯亮 2 秒；如此循环。

2.1.2 I/O 分配表

输入地址		输出地址	
自动模式启动开关	X5	南北绿灯	Y1
手动模式启动开关	X1	南北红灯	Y5
夜间模式启动开关	X2	南北黄灯	Y3
		东西绿灯	Y2
		东西红灯	Y6
		东西黄灯	Y4

2.1.3 软件梯形图





2.1.4 调试过程

按照 I/O 分配表连接电路，确认无误后，按下 X5 按钮，启动交通灯自动模式，交通灯按照设定程序正常运行；再释放 X5，按下 X1，启动自动模式（由于实验设备限制，所以只能南北走向的路通行）；释放 X1，按下 X2，启动夜间模式，只有南北东西的黄灯闪烁。

2.2 水塔水位控制系统

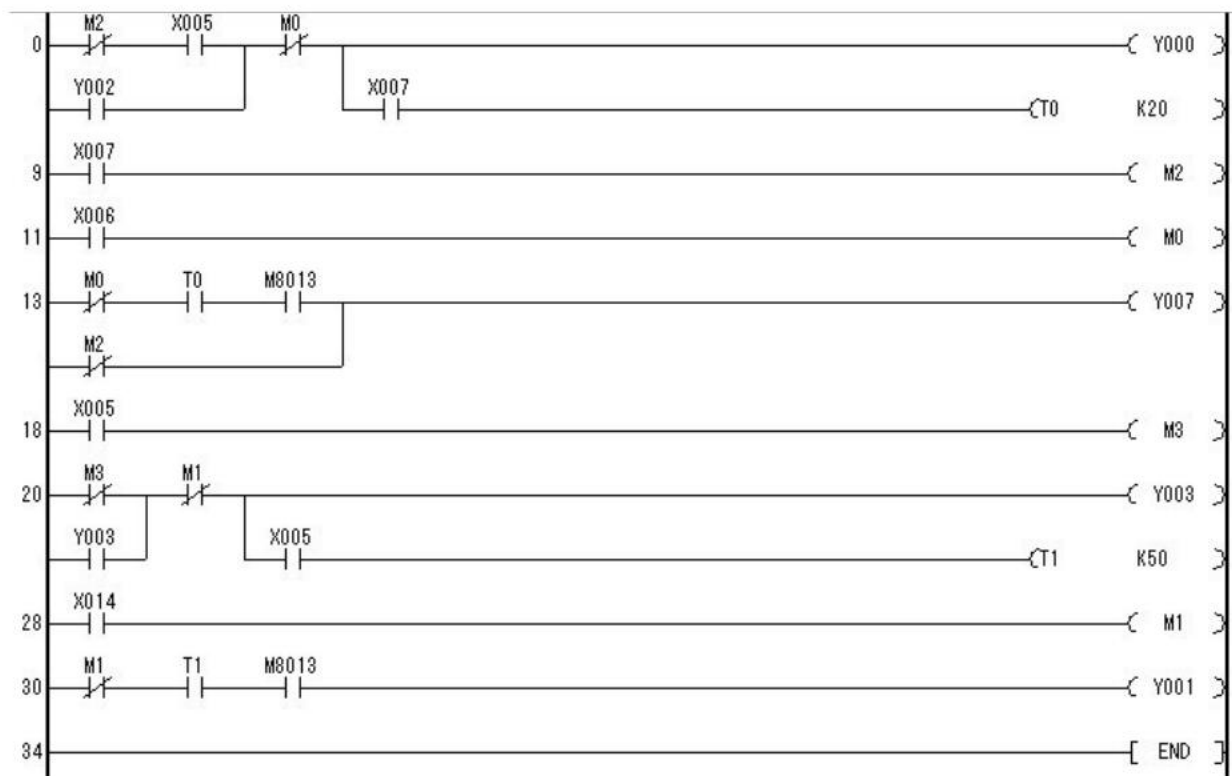
2.2.1 控制要求

系统分为水塔和水池两部分组成，控制要求水塔达到下限，指示灯 L1 长亮报警同时启动水泵从水池中往水塔中抽水，一直达到水塔上限水泵停止，在这期间如果 2 秒没有达到上限就说明水泵出故障了，指示灯 L1 闪烁报警。水池达到下限，启动电磁阀给水池蓄水，一直达到上限停止，如果在这期间 5 秒没有达到上限就说明电磁阀出现故障，指示灯 L2 闪烁报警。当水泵从水池中抽水时要检测水池里面的水没有低于下限，一旦达到下限立即停止水泵

2.2.2 I/O 分配表

输入地址		输出地址	
X7	水塔下限液位开关	Y2	电机 M
X6	水塔上限液位开关	Y3	电磁阀
X5	水池下限液位开关	Y7	水塔报警指示灯 L1
X14	水池上限液位开关	Y1	水池报警指示灯 L2

2.2.3 软件梯形图



2.2.4 调试过程

I 首先，根据 I/O 分配表连接好电路，仔细检查，当确认无误后，方可上电。此系统采用经验设计法，在调试过程中，先保持水池中的水没有低于下限，然后闭合下限水塔模拟开关，水泵开始往水塔中抽水，同时指示灯 L1 长亮报警。当超过下限（闭合 X7）后，等待 2 秒后水塔未达到上限指示灯 L1 闪烁报警，然后打开上限的模拟开关，水泵停止抽水。

因水池的调试方法和这个类似，故不再重复。

II 在试验中所存在的问题：由于设备问题，导致系统一直（从早上调到下午）调试不正常，当然，也怪自己的粗心大意，以至于犯这样的低级错误。后来更换了接口后调试正常。

2.3 三级传送带控制

2.3.1 控制要求

控制要求：〈1〉初始状态。料斗、皮带 1 和皮带 2 全部处于关闭状态。

〈2〉起动操作。起动时为了避免在前段运输带上造成物料堆积，要求逆送料方向按一定的时间间隔顺序起动。其操作步骤为：皮带 3 → 延时 10 秒 → 皮带 2 → 延时 10 秒 → 皮带 1 → 延时 10 秒 → 料斗。在启动前应检测是否有车，红灯亮时视为有车。有车再启动运输带。

〈3〉停止操作。停止时为了使运输机皮带上不留剩余的物料，要求顺物料流动的方向按一定的时间间隔顺序停止。其停止的顺序为 料斗 → 延时 10 秒 → 皮带 1 → 延时 10 秒 → 皮带 2 → 延时 10 秒 → 皮带 3。启动后 5 秒后自动停止。

〈4〉故障停车。在皮带运输机的运行中，若出现皮带 1 过载时，应把料斗和皮带 1 同时关闭，皮带 2 应在皮带 1 停止 10 秒后停止；皮带 3 应在皮带 2 停止 10 秒后停止；若出现皮带 2 过载时，应立即关闭皮带 1、皮带 2 和料斗，皮带 3 应在皮带 2 停止 10 秒后停止；若出现皮带 3 过载

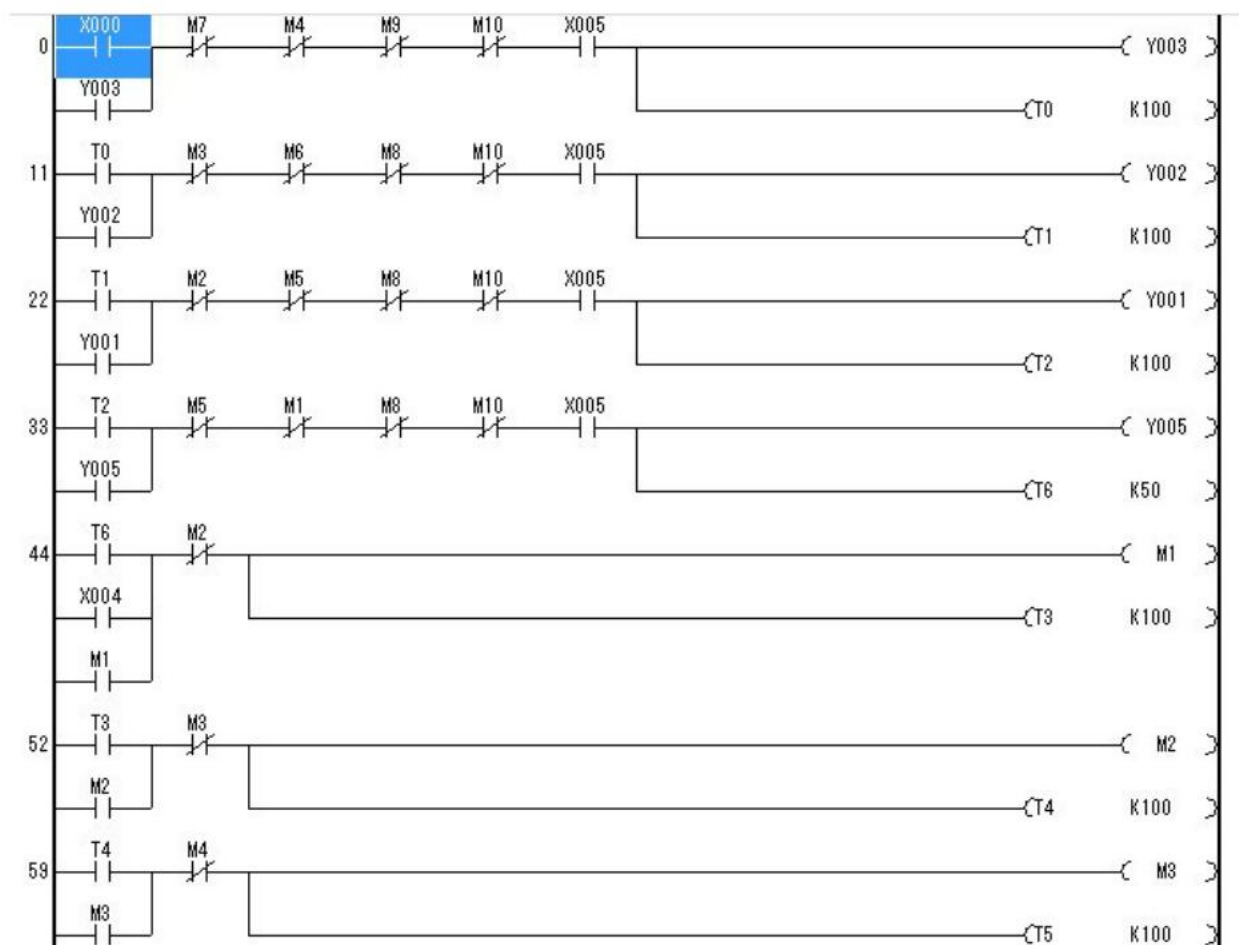
时，应立即关闭皮带 1、皮带 2、皮带 3 和料斗。；若在装料过程中小车开走，则所有传送带和料斗立即停止。

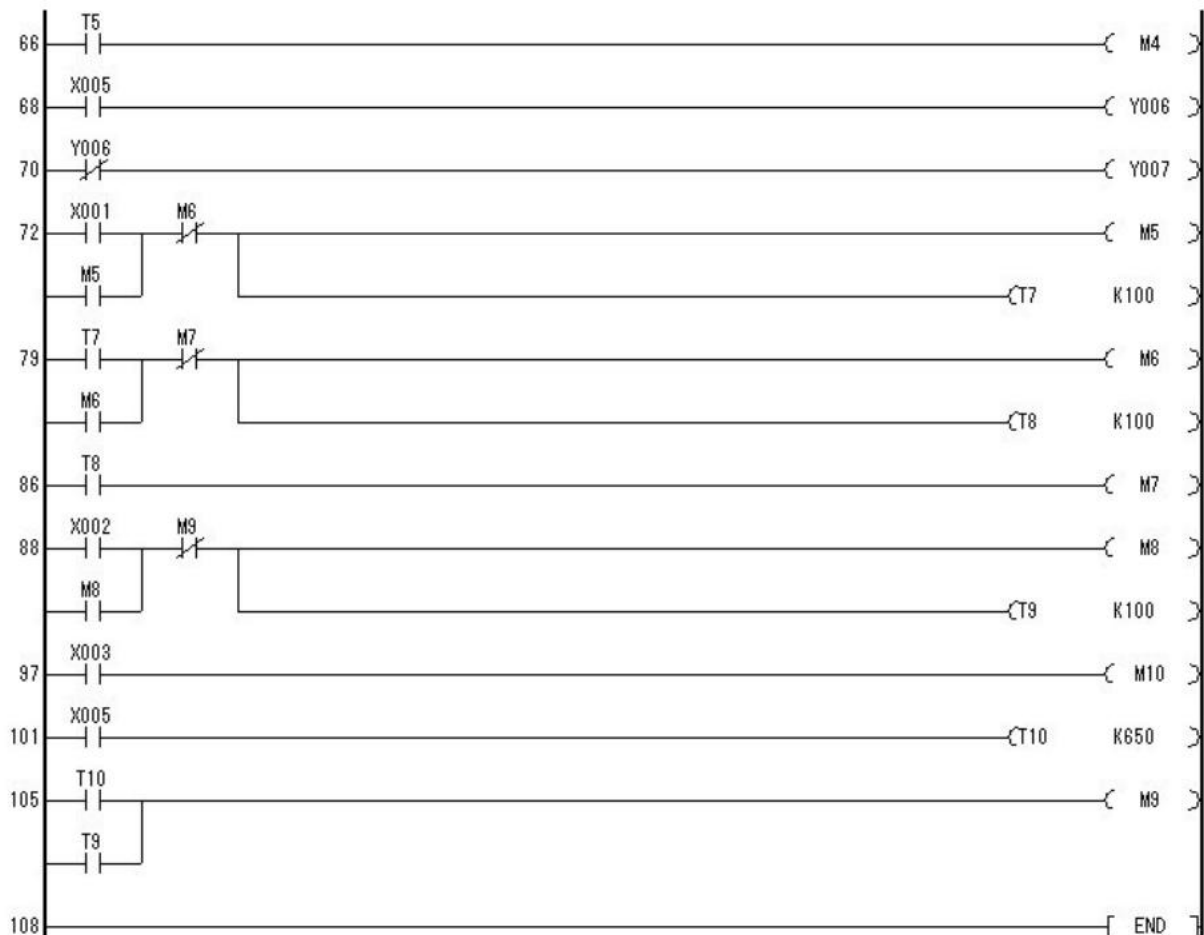
<5> 附加功能：若在装满料之后小车还停在原处未开走，则整个系统马上停止运作。

2.3.2 I/O 分配表

输入地址		输出地址	
X0	手动启动按钮	Y5	送料口
X1	传送带 1 故障开关	Y1	传送带 1
X2	传送带 2 故障开关	Y2	传送带 2
X3	传送带 3 故障开关	Y3	传送带 3
X4	手动停止按钮	Y8	红指示灯
X5	车辆行程开关	Y7	绿指示灯

2.3.3 软件梯形图





2.3.4 调试过程

首先，根据 I/O 分配表真确连接电路，输入梯形图，期间一定要认真，免得之后麻烦。还有就是根据试验台的实际情况稍微修改一下自己的程序，以保证适合。即使这样，试验中也出现了问题，但最后和组员杜东东同学共同克服了。鉴于本次实验要求老师没有给具体，所以我设想了多种“故障”或“问题”，通过不断改进，是的本系统趋于完善。

第三章 总结

3.1 PLC 设计及调试应用中常见问题

PLC 在设计前应该熟悉图纸资料，确定系统输入元件和输出元件的型号，根据设备的操作任务和操作方式确定操作面板所需的元件，确定 PLC 的输入点和输出点，列表统计，然后画出外部接线图。设计出的梯形图进行模拟调试时，设备故障是常见问题，一定要仔细检查好。

3.2 设计体会

通过本周的实训，使我更好的了解 PLC 在日常生活中的应用，特别是在工业现场的应用。同时，由于本周的设计项目（交通灯、水塔自动自动上水系统、多级传送带系统），让我比较全面的掌握了三菱 PLC 控制系统，并且一定要勤思考，多动手。在 PLC 设计中，设计之前在大脑中一定要有清晰的思路，设计中要顾全大局，记得 PLC 是一个整体，而不是孤立的部分。还有就是感谢卢老师和刘老师的在我遇到问题时的指导。