

目 录

引言 1

1 课题说明 1

1.1 课题简介 1

1.1.1 包装自动线结构 1

1.1.2 包装控制线自动要求 2

1.2 课程设计的目的 4

2 课题任务分析 5

3 控制方案设计 5

3.1 任务分析 5

3.1.1 控制要求分析 5

3.1.2 控制方案 6

3.2 设计主电路 6

3.2.1 主电路图7

3.2.2 电器元件明细表 7

3.2.3 I/O 分配表 8

3.2.4 I/O 端子接线图	9
4 控制流程分析	9
4.1 流程图	10
5 设计小结	12
参考文献	13
6 附 录	14

引 言

包装自动线可以实现产品的自动计数，移动的功能并可以自动切换手动系统，实现包装线的各种输送包装要求，为了实现这一自动化要求，需要设计一个包装自动线控制系统，本课题对此作了深入的研究，并初步实现了上述要求。

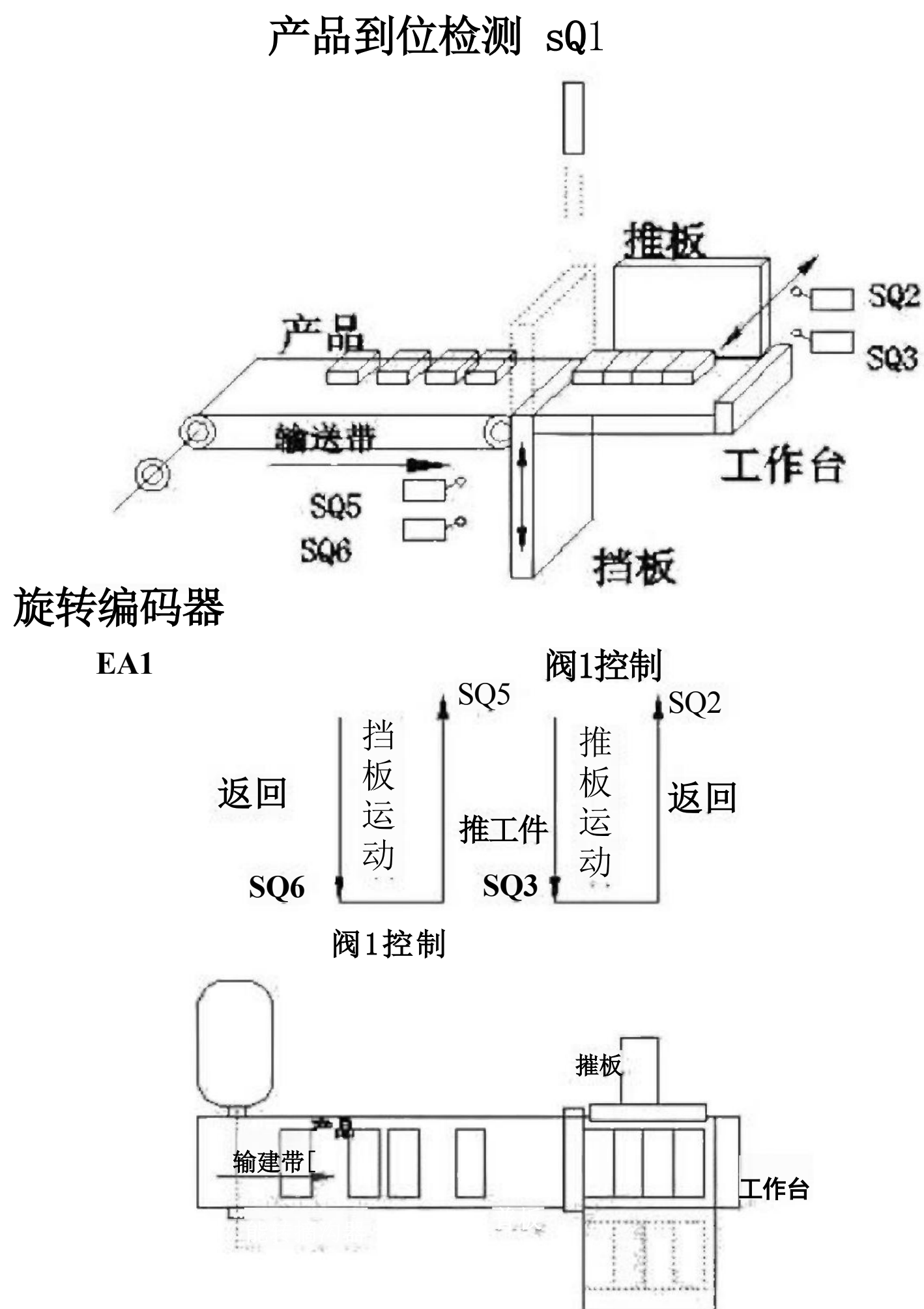
1、 课题说明

1.1 课题简介

1.1.1 包装自动线结构

包装自动线是依据包装工作过程要求而设计制造的一种高效率自动化设备，具有计数，移动功能。题中包装生产线由输送待包装产品的输送带，产品计数装置，产品分离与推送装置组成。包装自动生产线的输送带采用电动机驱动，分离产品的挡板机构和退出产品的推送机构采用气动系统驱动，由电气控制系统实现工作自动循环的控制，是典型的机电或机液(气)一体化的自动化工作设备。

包装自动线输送带持续转动，源源不断的将待包装产品送往打包工作台；待包产品随机摆放在输送带上，通过到位检测传感器检测是否到位，旋转编码器计算进入包装工作台的产品数目，挡板机构在计数产品达到指定数目(4个)时上升，挡住后面的产品；推板机构将计数好的产品推到打包位置，从而完成一次打包循环。包装自动生产线结构及运动部件工作循环如图所示。



1.1.2 包装自动线控制要求

(1) 包装自动线打包工作过程

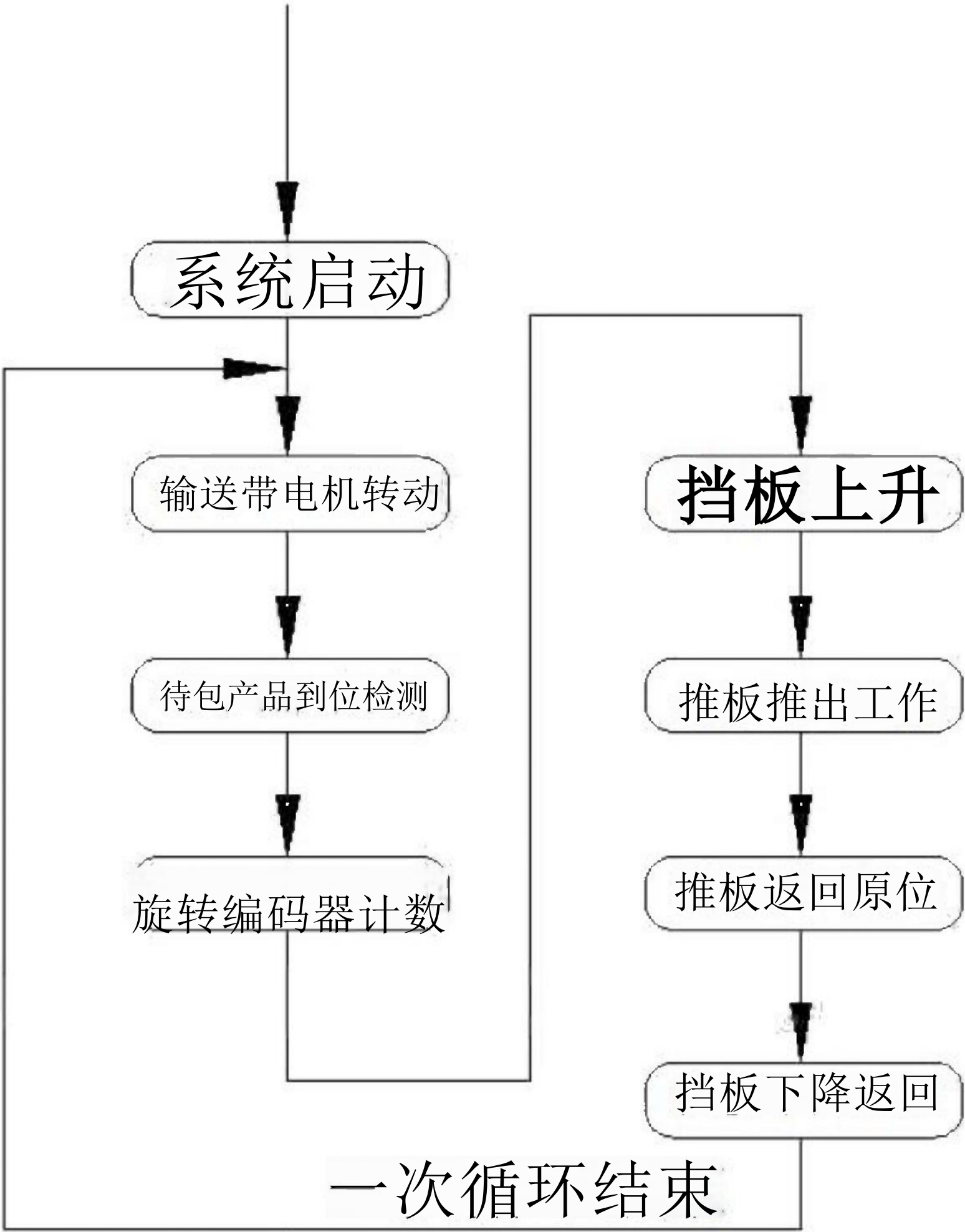
包装自动线打包工作时，由于人工不断将待包装产品放置在输送带上，包装自动完成计数，分离和送出，其工作过程如图所示。

(1) 包装自动线的控制要求

包装自动线的控制要求，是必须能满足自动线所有的工作要求。包装自动线的工作要求包含三个方面，工作方式要求，工作过程要求，安全稳定要求。

(2) 包装自动线工作方式要求

为保证包装自动线能够处于正常工作，要求具备二种工作方式；



①输送带能够点动向前调整；挡板，推板能够分别调整；

②整机全自动工作循环

(3) 包装自动线工作过程要求

包装自动线工作过程是自动线在正常包装时整机全自动循环的工作过程, 其过程需要满足如下工作要求：

- ① 按下启动按钮，输送带启动，输送带包装产品；
- ②挡板与推板在原位，待包装产品到达检测位置，检测传感器信号出发计数；
- ③到达计给定数值后，挡板上升2秒后，推板前移推出工件；
- ④推板退回，到达原位后，挡板下降；
- 9按下停止按钮，生产系统停止。

(4) 包装自动线控制系统元件配置与工作要求

包装自动线输送带电机为2. 2KW， 挡板机构与推板机构由气压系统驱动，供气站气泵电动机为2KW， 挡板和推板动作方向通过电磁阀控制。自动循环工作时，所有工步切换由行程开关控制。电器元件工作关系如表所示

电器元件工作关系表

工步	挡板		推板		输送带	主令电器
	YV1	YV2	YV3	YV4	M1	
启动					+	SB2
产品计数						SQ6, SQ1, SQ4
挡板上升	+			+	+	C
推板前移	+		+		+	SQ5
推板后移				+	+	SQ3
挡板下降		+			+	SQ2

(5) 包装自动线安全稳定工作要求

- ① 具有运动部件间安全工作的联锁功能；
- ②具有位置保护功能(如限位，越位，相对位置保护)

③电气控制系统具有短路，电动机过载等保护功能；

④具有应急操作功能

5具有照明，指示灯辅助功能。

1.2课程设计的目的

《机电传动控制》课程设计为该课程的实践环节，在本课程设计的过程中，通过课程设计实践环节巩固和加强<机电传动控制>课程所学习的知识，掌握课程知识实际应用的能力。使学生能够运用机电传动控制的原理和分析问题，解决问题的方法，并能综合已学知识，进行简单控制系统设计，PLC 控制程序设计，增强编程软件使用的能力。

2、课题任务分析

2.1设备机构组成分析：

依据包装自动线控制系统设计任务书分析可知：包装自动生产线由输送待包装产品的输送带，产品计数装置，产品分离与推送装置组成。包装自动生产线的输送带采用电动机驱动，分离产品的挡板机构和退出产品的推送机构采用气动系统驱动，由电气控制系统实现工作自动循环的控制。

设备工作过程分析：

包装自动线输送带持续转动，源源不断的将待包装产品送往打包工作台；待包产品随机摆放在输送带上，通过到位检测传感器检测是否到位，旋转编码器计算进入包装工作台的产品数目，挡板机构在计数产品达到指定数目(4个)时上升，挡住后面的产品；推板机构将计数好的产品推到打包位置，从而完成一次打包循环。

3、控制方案设计

3.1 任务分析

3.1.1 控制要求分析

(1) 包装自动线能够处于正常工作，要求具备二种工作方式，即：

①输送带能够点动向前调整；挡板，推板能够分别调整

② 整机全自动工作循环

(2) 包装自动线工作过程是自动线在正常包装时整机全自动循环的工作过程, 其过程需要满足的工作要求有：

①按下启动按钮，输送带启动，输送带包装产品；

②挡板与推板在原位，待包装产品到达检测位置，检测传感器信号出发计数；

③到达计给定数值后，挡板上升2秒后，推板前移推出工件；

④推板退回，到达原位后，挡板下降；

9按下停止按钮，生产系统停止。

3.1.2 控制方案

由设备条件和控制要求分析结果可以确定控制方案如下：

(1) 输送带电机启动和气泵启动采用开关量控制

(2) 基于设备自动工作的要求，选择 PLC 为主要控制器件构成控制系统由于控制对象为单机设备，控制系统属于小型系统，因此选用三菱公司型号为 FX3U 的 PLC 产品；

由于工作要求确定，控制系统可运行在2种模式下，即全自动工作循环和手动调整工作；

(1) 2 台电动机均为直接启动控制，单方向转动。电动机无制动控制；

(2) 电动机驱动电路三相电源供电，线电压380V

(3) PLC 主机工作电源为交流电源，电压220v，交流接触器线圈使用交流电源，电压为220v；电磁阀的电磁铁使用24v 直流电源，主令控制电器及行程开关等使用24v 直流电源。

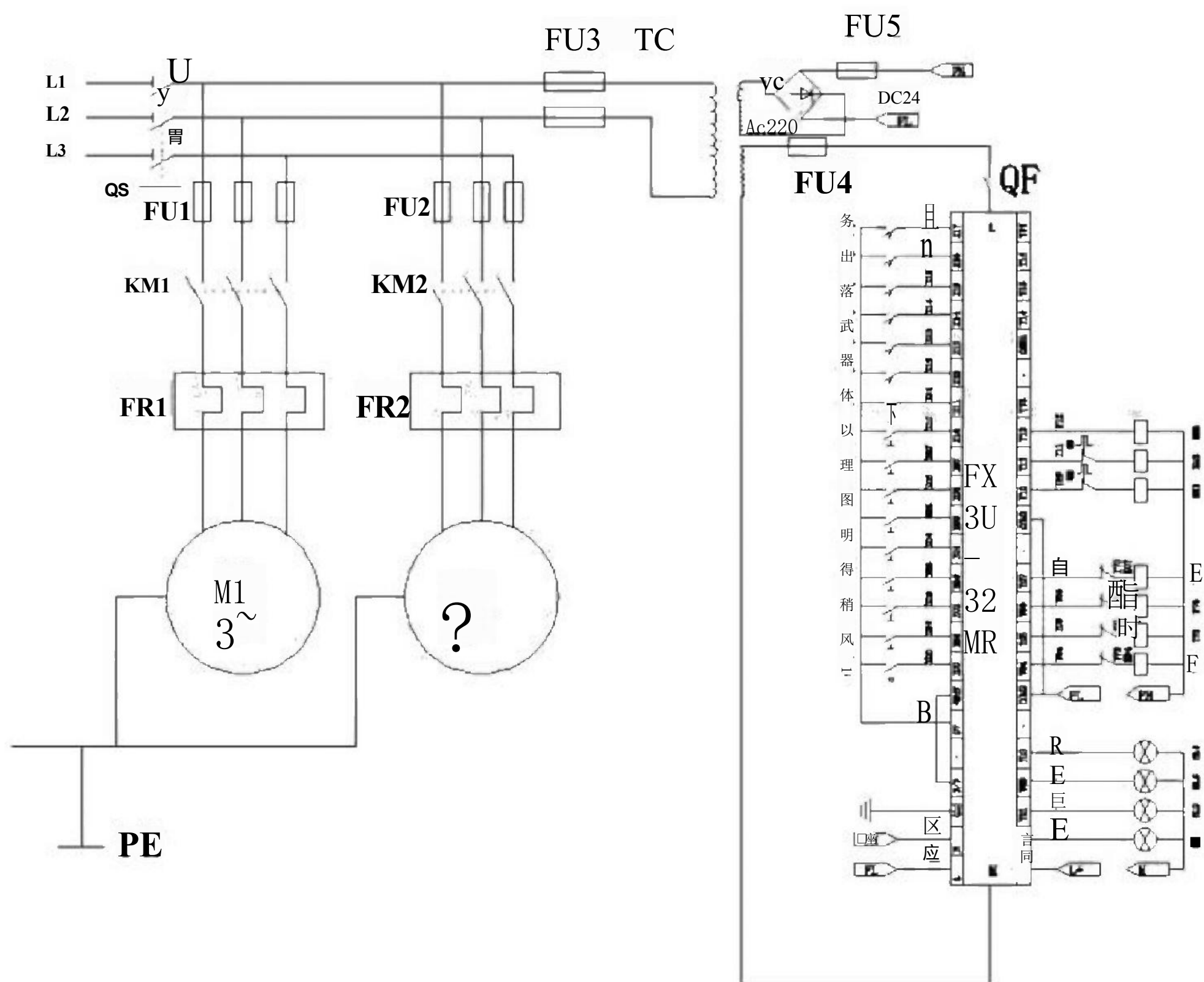
(4) 控制系统具有短路和过载保护功能；

(5) 使用信号灯显示机床工作状态。

3.2设计主电路

包装自动线电气控制主要由两部分组成，即电动机驱动系统(主电路)和由 PLC 设备构成的控制部分，系统电路图如图所示。

3.2.1主电路图



3.2.2 电器元件明细表