

PLC技术及应用课程设计（论文）

题目：自动仓库运料小车的PLC控制系统

院（系）：

专业班级：

学 号：

学生XX：

指导教师：)

起止时间：

课程设计（论文）任务及评语

院（系）：电气工程学院

教研室：自动化

学 号	070302020	学生 XX	赵 为	专业（班级）	自动化 071
设计题目	自动仓库运料小车的 PLC 控制系统				
设计内容及参数	设计自动仓库的 PLC 控制系统。 控制要求： 1、系统构成有 10 个仓库，每个仓库有一个呼叫指示灯，运料小车停在任意位置； 2、当呼叫指示灯亮时允许呼叫，当呼叫指示灯灭时呼叫无效； 3、当呼叫仓库小于小车位置，小车后退，当呼叫仓库大于小车位置，小车前行。 4、运料小车在被呼叫仓库位置时，要停留 30 分钟后允许呼叫。				
设计要求	1、完整的程序及程序设计说明； 2、控制程序的功能说明； 3、电气原理图 4、接线图				
工作量	1. 分析系统功能，确定系统的输入/输出信号和类型，选择 PLC 主机、扩展模块，组成系统； 2、进行 PLC 与输入/输出信号的的外部接线； 3、进行系统的梯形图设计； 4、撰写、打印设计说明书				
工作计划	1、熟悉课程设计题目，查找及收集相关书籍、资料（1 天）； 2、设计系统的电气原理图（2 天）； 3、开发程序（2 天）； 4、上机调试、修改程序。（2 天） 5、撰写设计说明书。（2 天） 6、答辩。（1 天）				
参考资料	[1]何衍庆，常用 PLC 应用手册[M]，电子工业。 [2]顾绳谷，电机及电力拖动基础[M]，机械工业。 [3]王永华，现代电气控制及 PLC 应用技术[M]，航空航天大学。 [4]贾德胜, PLC 应用开放实用子程序[M]，人民邮电。 [5]中国期刊网上的各种相关资料。				
指导教师签字				教研室主任签字	

说明：此表一式四份，学生、指导教师、教研室、系部各一份。可加附页。

摘 要

近年来，随着科学技术的进步和微电子技术的迅猛发展，可编程逻辑控制器技术已经广泛应用于自动化控制领域，可编程逻辑控制器以其高可靠性和操作简单等特点，已经形成了一种工业趋势。

目前，在自动化生产线上，有些生产机械的工作台需要按一定的顺序实现自动往返运动，并且有的还要求在某些位置有一定的时间停留，以满足生产工艺要求。用 PLC 程序实现运料小车自动往返顺序控制，不仅具有程序设计简易、方便、可靠性高等特点，而且程序设计方法多样，便于不同层次设计人员的理解和掌握。本文以西门子公司的 S7-200 系列 PLC 为例，简单设计自动仓库运料小车控制系统。本次课程设计中通过各仓库行程开关的通断情况判断小车当前位置，以便了解呼叫位置和小车当前位置的相对情况，从而控制电动机的正转、反转和停止，达到了对运料小车自动控制的设计要求

关键词：S7-200；运料小车；电动机；行程开关

目 录

第 1 章 绪论	1
第 2 章 课程设计的方案	2
2.1 概述	2
2.2 方案设计	2
第 3 章 硬件设计	3
3.1 系统功能及 I/O 点配置	3
3.2 模块选型	3
3.3 模块连接	5
第 4 章 软件设计	7
4.1 程序设计流程	7
4.2 程序设计内容	8
第 5 章 系统测试与分析	9
第 6 章 课程设计总结	10
参考文献	11
附录	12

第1章 绪论

由于单片机、PLC 等控制器的不断发展和革新，使得生产线的运输控制也将得到不断的改善和生产率的不断提高，运料小车控制经历了以下几个阶段：

手动控制：在 20 世纪 60 年代末 70 年代初期，便有一些工业生产采用单片机、PLC 等控制器来实现运料小车的控制，但是由于当时的技术还不够成熟，只能够用手动的方式来控制机器，而且早期运料小车控制系统多为继电器—接触器组成的复杂系统，这种系统存在设计周期长、体积大、成本高等缺陷，几乎无数据处理和通信功能，必须有专人负责操作。

自动控制：在 20 世纪 80 年代，由于计算机的价格下降，这时的大型工控企业将单片机、PLC 充分的与计算机相结合，通过机器人技术，自动化设备终于实现了单片机、PLC 在运料小车控制系统在自动方面的应用。

全自动控制：现阶段由于单片机、PLC 技术的向高性能 高速度、大容量发展大型单片机、PLC 等大多采用多 CPU 结构，不断向高性能、高速度和大容量方向发展。将单片机、PLC 运用到运料小车控制系统，可实现运料小车的全自动控制，降低系统的运行费，用同时系统具有连线简单控制速度快，精度高，可靠性和可维护性好，维修和改造方便等优点。

企业现代化生产规模的不断扩大和深化，使得生产物的输送成为生产物流系统中的一个重要环节。运料小车自动控制正是用来实现输送生产物的控制系统，本文用可编程逻辑控制器（PLC）来做控制器设计运料小车自动控制系统，让 PLC 技术与自动化技术相结合，具有连线简单控制速度快，精度高，可靠性和可维护性好，维修和改造方便，降低使生产成本，易控制，安全可靠，效率高等优点。运料小车模型如图 1.1 所示。

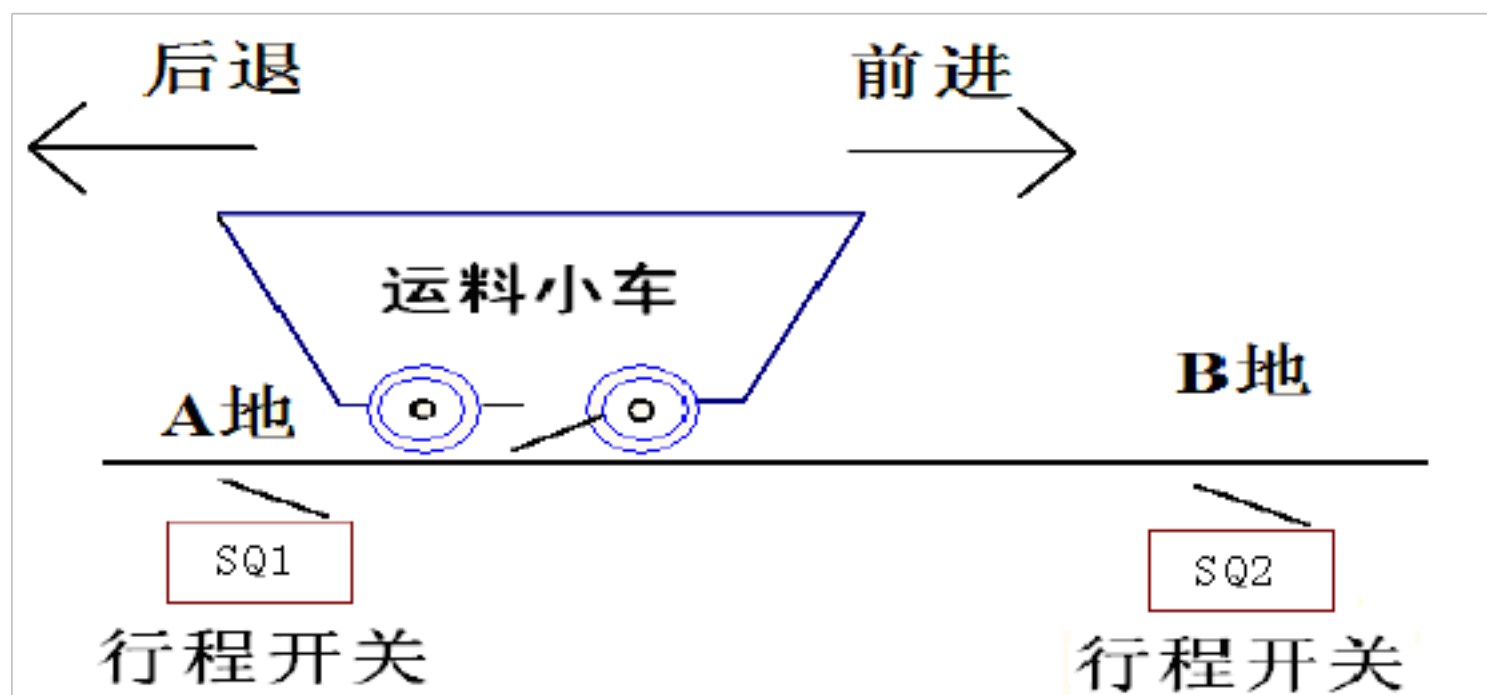


图 1.1 运料小车图

第2章 课程设计的方案

2.1 概述

本次设计主要是综合应用所学知识，设计自动仓库运料小车控制系统，并在实践的基本技能方面进行一次系统的训练。能够较全面地巩固和应用“PLC”课程中所学的基本理论和基本方法，并初步掌握运料小车设计的基本方法。

系统功能介绍:系统有 10 各仓库，每个仓库有一个指示灯，灯亮允许呼叫小车，灯灭呼叫无效；呼叫位置小于小车当前位置时，小车后退。呼叫位置大于小车当前位置时小车前进；当小车当前位置与呼叫位置重合，小车停止，并在 30 分钟内任何呼叫无效，30 分钟后允许呼叫。

2.2 方案设计

在自动仓库运料小车控制系统中以 PLC 为核心，通过各种输入端接收各种输入信号，处理后经输出端输出控制信号，通过控制器里的继电器等电器开关的开通与闭合来控制运料小车的左行、右行和停止。本次设计选用西门子公司 S7-200 系列 PLC，SIMATIC S 7-200 系列 PLC 适用于各行各业，各种场合中的检测、监测及控制的自动化。S7-200 系列的功能强大，可实现复杂控制功能。S7-200 系列具有极高的性价比，可靠性，指令集丰富，易于掌握，操作便捷，内置集成功能丰富，具有实时特性，通讯能力强，扩展模块。

根据控制任务和要求所设计的方案流程如图 2.1 所示

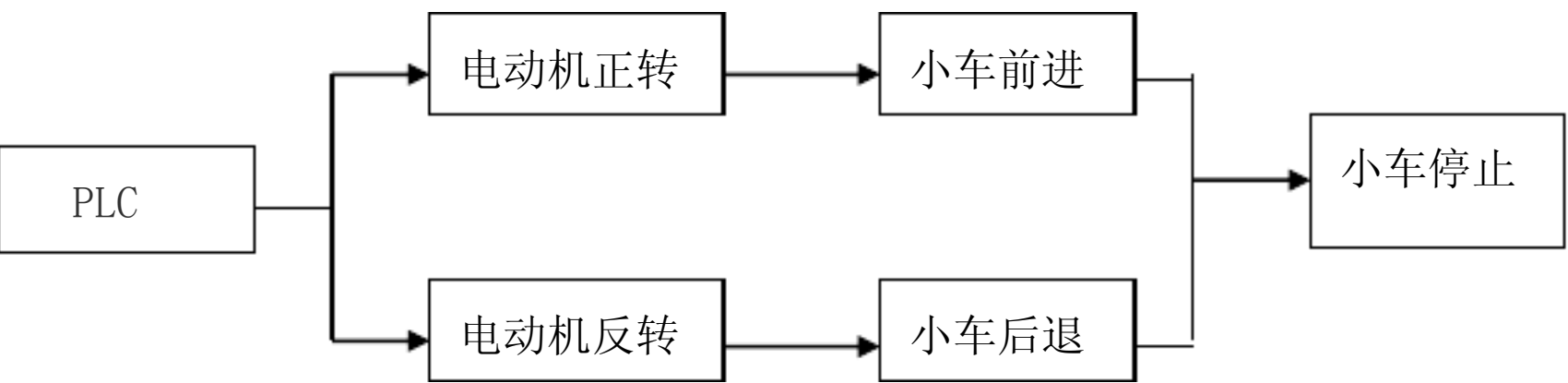


图 2.1 控制方案流程图

在图 2.1 中，可以看到，本次设计的核心思想是：通过 PLC 控制电动机的正转和反转实现小车的前进和后退，并在一定条件下停止运行。实现了仓库对小车的自动控制，满足了工业生产的要求。

第3章 硬件设计

3.1 系统功能及 I/O 点配置

- 1. PLC 系统功能实现对输入信号开关量进行采集，通过程序控制和相应的算法 CPU 模块对输入信号进行处理，再将结果经输出模块输出到线圈或者继电器，整个过程周期性循环进行。
- 2. 根据本课程设计的实际情况，对系统 I/O 点进行分配，具体分配情况见表 3.1。

表 3.1 数字量输入信号分配表

仓库 1 指示灯启动按钮	I0.1
仓库 2 指示灯启动按钮	I0.2
仓库 3—仓库 10 指示灯启动按钮	I0.3—I1.2
仓库 1 行程开关	I1.3
仓库 2 行程开关	I1.4
仓库 3—仓库 10 行程开关	I1.5—I2.4
仓库 1 呼叫按钮	I2.6
仓库 2 呼叫按钮	I2.7
仓库 3—仓库 10 呼叫按钮	I3.0—I3.7
电动机启动按钮	I2.5
仓库 1 指示灯	Q0.0
仓库 2 指示灯	Q0.1
仓库 3—仓库 10 指示灯	Q0.2—Q1.1
电动机 KM1 线圈	Q1.2
电动机 KM2 线圈	Q1.3

3.2 模块选型

1. CPU 模块分类

CPU 22*系列 PLC 主机模块按照 I/O 点数多少不同和效能不同而有五种不同结构配置的品种，即 CPU 221、CPU 222、CPU 224、CPU 224XP、CPU 226，下面分别加以介绍。

(1). CPU 221: 本机集成 6 输入/4 输出, 无扩展能力, 程序和数据存储容量较小, 有一定的高速计数能力和通信功能, 非常适合于少点数的或者特定的控制系统使用。

(2). CPU 222: 本机集成 8 输入/6 输出, 和 CPU221 相比, 它最多可扩展 2 个模块, 因此是应用更广泛的全功能控制器。

(3). CPU 224: 本机集成 14 输入/10 输出, 和前两者相比, 程序存储器扩大了一倍, 数字存储器扩大了四倍, 它做多可以有 7 个扩展模块, 有内置时钟, 有更强的模拟量和高速计数能力, 是使用最多的 S7-200 产品。

(4). CPU 224XP :这是最新推出的一种使用机型,其大部分功能和 CPU224 相同, 但和 CPU 224 相比, 它的程序存储器容量和数据存储器容量都增加了不少, 处理高速计数的能力也有提高; 其最大的区别是在主机上增加了 2 输入/1 输出的模拟量单元和一个通信口, 非常适合在有少量模拟量的信号的系统中使用, 在有复杂通信要求的场合也非常适用。

(5). CPU 226: 本机集成 24 输入/16 输出, I/O 总点数共 40 点, 和 CPU 224 相比, 程序存储器扩大了一倍, 数据存储器容量增加了 10KB, 它具有 2 个通信口, 通信能力大大增强, 它可用于点数较多的小型或中型控制系统。

2. I/O 扩展模块分类

S7-200 系列 PLC 的主机提供一定数量的数字量 I/O 和模拟量 I/O, 但在 I/O 点数不够的情况下, 就需要对 I/O 口进行扩展, S7-200PLC 提供了 6 种 I/O 扩展模块, 如下所示。

(1). EM 221: 输入扩展模块, 共有三种产品, 即 8 点和 16 点 DC、8 点 AC。

(2). EM 222: 输出扩展模块, 共有 5 种产品, 即 8 点 DC 和 4 点 DC (5A)、8 点 AC、8 点继电器和 4 点继电器 (10A)。

(3). EM 223: 输入/输出混合扩展模块, 共有 6 种产品, 其中 DC 输入/DC 输出的有三种, DC 输入/继电器输出的有三种, 它们对应的输入/输出点数分别为 4 点、8 点、16 点。

(4). EM 231: 模拟量输入扩展模块, 共有三种产品, 4AI、2 路热电阻输入和 4 路热电偶输入。

(5). EM 232: 模拟量输出扩展模块, 只有一种 2 路模拟量输出扩展模块。

(6). EM 235: 模拟量输入/输出混合扩展模块, 只有一种 4 路 AI/1 路 AO (占两路输出地址) 的产品。

3. 模块选择

根据自动仓库运料小车的设计要求, 本次设计需要 40 点数字量输入, 16 点数字量输出。所以需要选择的模块为: CPU 224 一个、EM 221 模块 1 个、EM 223 模块 1 个。总点数为: 数字量输入 46 点、数字量输出 26 点, 既满足了设计的点

数要求，又降低了模块成本，性价比颇佳。

3.3 模块连接

各模块的连接需要进行优化排序，本次设计的模块连接情况如图 3.1 所示

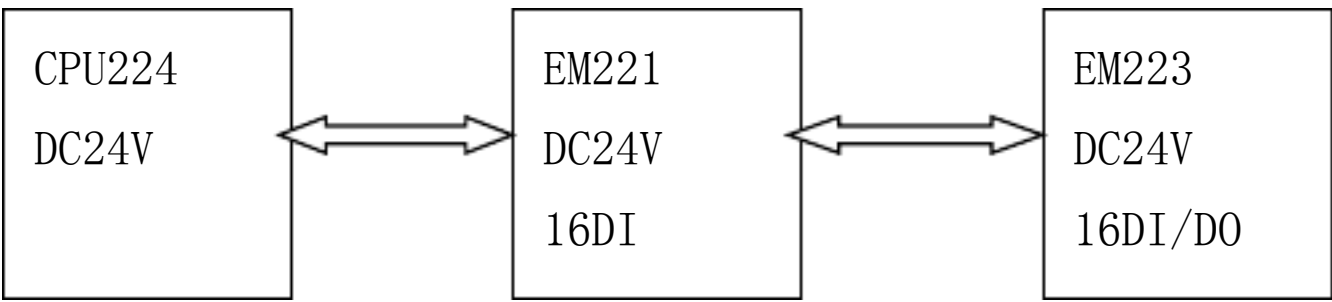


图 3.1 模块连接方式

本设计中的 PLC 控制单元由图 3.1 各基本个模块组成,通过与外部设备连接,构成一个完整的控制系统。PLC 与外设连接示意图如图 3.2所示。

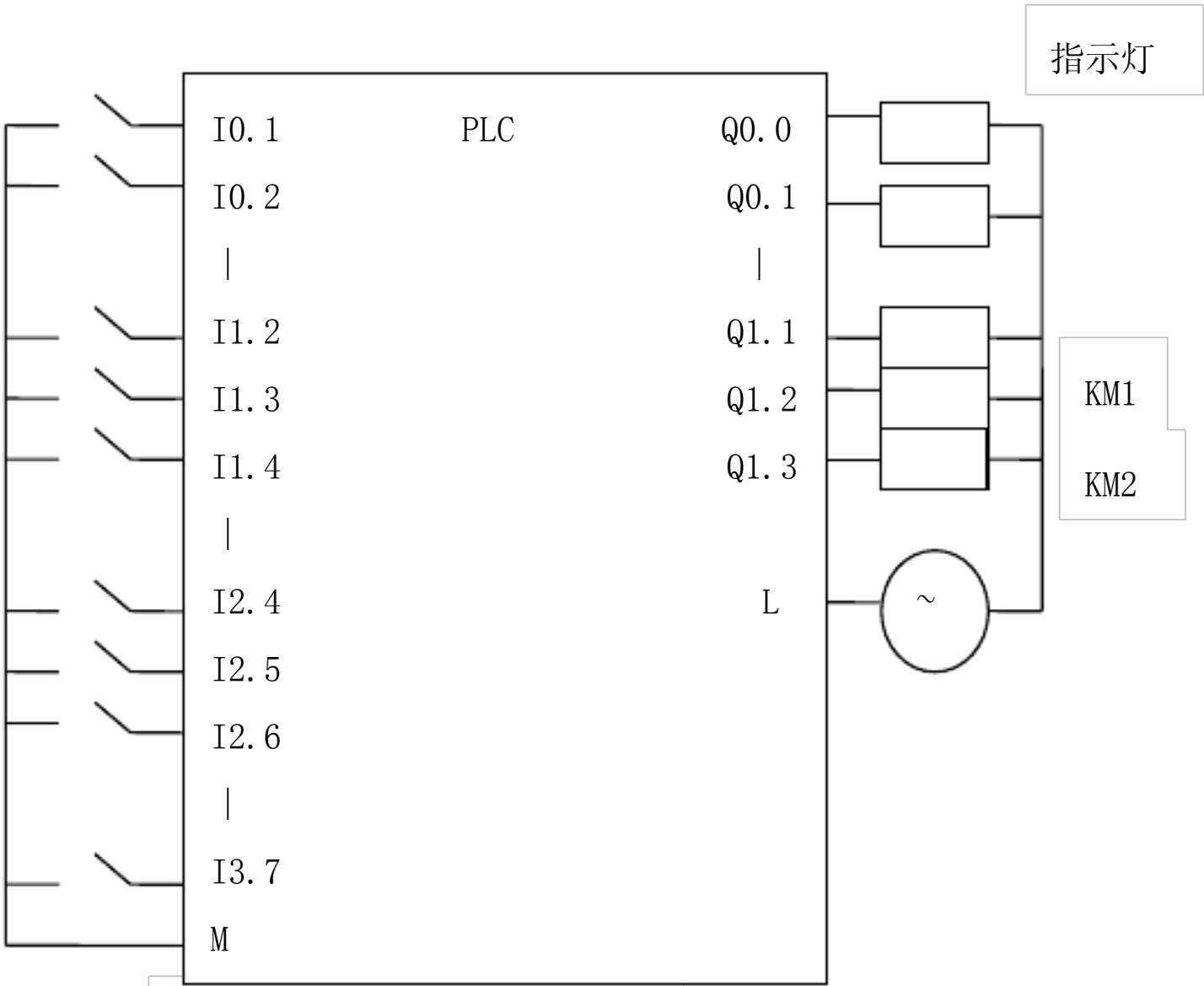


图 3.2 PLC 与外设连接图

本设计中的重点内容之一是设计电动机的正反转控制逻辑，电动机的正反转决

定运料小车的前进和后退，因此合理的设计电动机正反转逻辑是一项必要并且非常重要的任务，本文设计的电动机正反转的思想是把三相异步电动机的三相中的任意两相调换，电机即可又正转变成反转，为了保证两个接触器不能同时得电，提高可靠性，还要加入互锁电路，集合以上要求，电动机正反转电气原理图如图 3.3 所示。

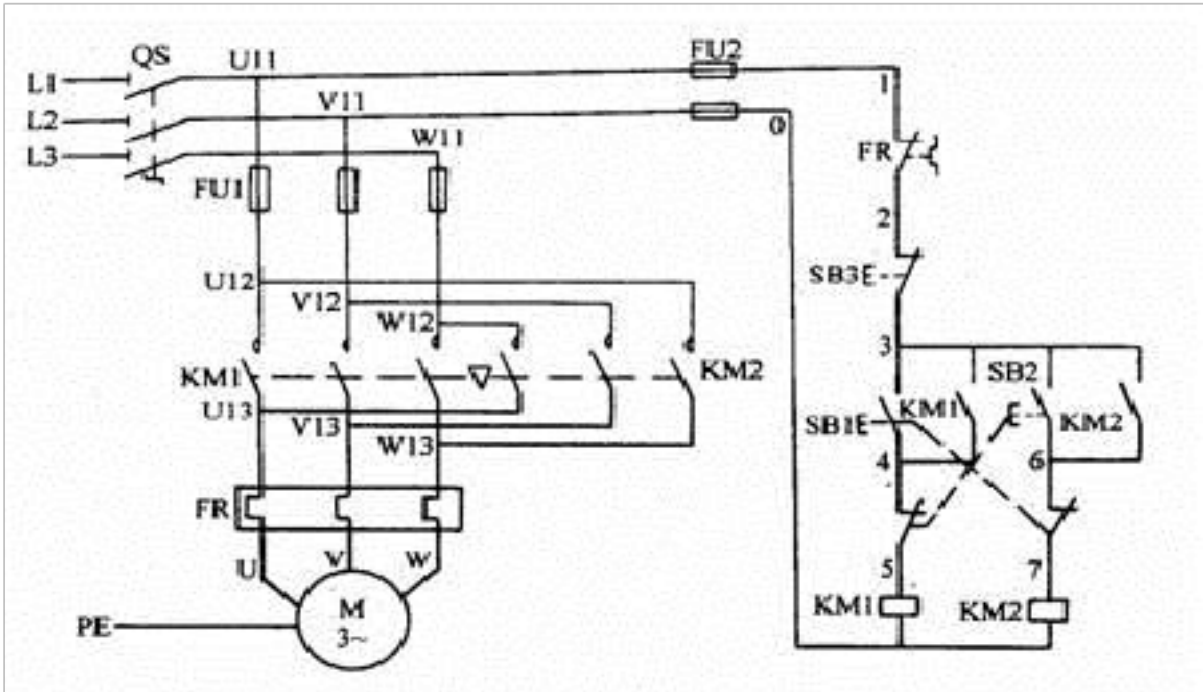


图 3.5 电动机正反转电气原理图

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/166152200233011004>