|  |
| --- |
| 佛山科学技术学院  实 验 报 告  课程名称 工业自动化综合实验  实验项目 运料小车  专业班级 18自动化 姓名 容志和 学号 20180090227  指导教师 成绩 实验日期 |
| **一、实验目的**  1、学会用PLC解决一个实际问题的思路  2、熟悉PLC指令的功能  3、掌握程序设计中起保停电路、自锁电路和互锁电路的设计方法  **二、实验器材和设备**  1．FX 系列PLC 一台  2．FX-10P-E 或FX-20P-E 手持编程器一台  3．模拟开关板一块  4．编程电缆  5．若干连接导线和PLC电源线  6.接触器三个，一个输出控制卸料的电磁铁，一个热继电器，三个热继电器  7.3个按钮开关、2个行程开关  8.内装有三相异步电动机的小车  9.熔断器一个  10.三极开关一个  **三、实验原理**  1.PLC型号  PLC作为一种发展成熟的控制器，在现代工业过程中的应用极为广泛。其工作原理图如图所示。  1650534593(1)  **PLC工作原理图**  PLC控制器系统的特点：  （1）PLC作为一种通用的工业主控制器，可靠性、稳定性高，在各种恶劣的工作环境都能很好地工作，不易发生故障，而且容易检修，维护方便。  （2）PLC在程序编写上有多种方式，包括梯形图、指令表、顺序功能图、逻辑功能图，其中梯形图最简单、直观，最为常用。  （3）PLC本身的结构设计使得其在工业过程中使用很方便，很容易控制与操作。  FX1s系列PLC根据I/O点的不同，有10/14/20/30共四种基本规格，基本规格中，根据PLC电源的不同，可分为继电器输出与晶体管输出两个类型。因此，本系列PLC共有16种不同的产品可以供用户选择。  FX1s系列PLC的型号中葛参数的含义如图所示：  1650535274(1)  **FX1s系列PLC型号各参数含义**  FX1s-20MR的特点：   1. 采用整体式固定的I/O型结构，其中央处理器、输入/输出和电源安装于一体，结构紧凑，主要用在全部是数字量输入、数字量输出的控制点少的设备上。 2. 可直接连接220V电压，内置EEPROM存储器大小为8K，运算速度快，每条基本逻辑控制指令为0.55~0.7微秒，每条应用指令为3.7到几百微秒，可实现高速控制。 3. 该系列晶体管输出有晶体管输出和继电器输出两种方式，可输出2路100KHz脉冲，直接驱动伺服电机或者步进电机。编程指令、编程元件比较丰富，性价比高。 4. 内具有内置式扩展功能模块与功能板，系统具有一定的扩展性能。   2.系统控制方案  运料小车有两个电动机带动，沿轨道行进。卸料装置由行程开关控制，装料、卸料时间由PLC定时器控制。电动机安装在运料小车内，两个电动机同时带动小车的两个动力轮子，改善小车的平衡性能。行程开关设置在轨道的外侧，通过轮子侧面触碰行程开关，这样更加保证系统的安全性、可靠性。  3.运料小车工作示意图如下图所示。  1650530113(1)  **运料小车工作示意图**  a.运料小车处于起始位置E点，按下启动按钮后，小车向前进到达A点（装料处）进行装料，装料时间30秒。  b.装料结束后，运料小车向C点前进，途径B点位置不再停止，在C点卸料时间为15秒。  c.卸料结束后，运料小车向A带你装料，装料时间30秒。  d.装料结束后，运料小车向E带你前进卸料，途径B点、C点、D点不再停车。  e.E点卸料结束后，重新返回A点，如此反复。  4.运料小车电气控制系统包括可编程逻辑控制器、行程开关、接触器、电机。如下图所示。  **1650530916(1)**  **PLC工作原理图**  5.控制方案设计  该系统设计以PLC作为控制核心，外部电路通过行程开关作为控制信号输入，PLC根据行程开关输入信号来确定运料小车的运动状态。运料小车向4个位置运料，1个装料处，控制前进、后退、停止信号的输入需要8个输入口。其中SB1为前进启动，SB2为后退启动，SB3为停止，SQ1、SQ2、SQ3、SQ4、SQ5、分别为A、B、C、D、E处的行程开关。接触器1控制电机正转，接触器2控制电机反转；Y3、Y4分别对应料斗底门、小车底门电磁阀。根据以上控制要求，PLC的I/O分配表如下表所示。  **I/O分配表**  **1650531673(1)**  6.硬件电路连接图  **1650531861(1)**  **PLC连线原理图**  图中接触器2的线圈与接触器1的常闭触点（辅助）串联在一起，接触器1的线圈与接触器2的常闭点（辅助触点）串联在一起，在硬件线路上形成互锁电路。这样可以避免由于小车频繁启动、停止变换过程中接触器线圈的延时作用，导致原本处于接通状态的KM1或者KM2的主触点还没有来得及断开时，刚要接通的接触器主触点动作闭合，造成三相电机通电过程中瞬间短路。以此完全保证同一时间只有一个接触器对电机处于接通状态，这样可以有效防止电动机的短路。保护电动机的通电安全。通过系统主电路与PLC的控制电路的接线，实现PLC对系统的控制。  另外保护电路热继电器FR、熔断器FU会由于电路电流过大，电机过载时及时动作达到保护PLC和其他硬件电路的作用。  7.电机正反转主电路图如下图所示。  **1650532545(1)**  **电机正反转主电路图**  接触器KM1对应输出端口Y1，当小车有前进指令时，PLC输出端口Y1输出，KM1的线圈闭合，电机正转；接触器KM2对应输出端口Y2，当小车有后退指令时，KM2的线圈闭合，电机反转，小车后退。  **四、实验步骤和内容**  1.按照元件安装图安装各电气元件；  2.按照主电路原理图，完成主电路中各电气元件与电动机的接线；  3.按照PLC外部接线原理图，完成输入开关、输出继电器、热继电器与PLC接线端子的接线；  4. 对程序系统与电气系统进行联合测试；  **五、完成实验报告，并回答下列问题**  1.画出运料小车的控制流程图  fb2c10d0-9f5d-4572-a7c7-055dc61c9f6d16  **程序流程图**    2.依据继电器控制线路图，分析小车运动动作过程  开始阶段，运料小车处于C点，当按下向前启动按钮后，小车向A点（装料处）前进，路过B点（行程开关SQ2）不停车，直接过去，当检测到达C点（装料处）后，小车停止进行装料，装料时间为30秒，当装料30秒时间到，小车向后运动向B点（行程开关SQ2）前进，到达B点，小车停止进行卸料，卸料时间为15秒。15秒时间一到，小车返回A点，重新进行装料，装料时间还是为30秒，装料时间到达以后，小车向后退，当这次到达B点时，将不再停车，而是直接向C点进发，到达C点后进行卸料，同样卸料时间为15秒，15秒时间到之后小车返回A点再次装料，如此重复此过程。  3.写出运料小车PLC控制的梯形图  fb2c10d0-9f5d-4572-a7c7-055dc61c9f6d18 |
| **六、实验感想**  本实验运用的可编程控制器实现的自动运料小车控制器，避开了以往继电器接触不良、开关易损坏等缺点，可靠性和稳定性都有所提高。在检测小车是否到装料、卸料点的时候，运用了行程开关使小车的停靠位置更加准确。同时，由于输入输出很明显，不需要好多额外的外接电路，让实验更简洁。这也是采用了成熟的可编程控制器带来的好处。即使在出现故障、紧急停止等环节中都能快捷操作。  通过这次对小车自动运料的PLC控制的实验设计，让我对各个器件有了很深的认识，学到了一些课本上没有的知识，认识了一些器件的原理，包括它们的常开常闭触点以及作用，通过实际的操作，认识到了自己的不足，这使我以后会更努力的学习，来补足自己的缺点。在做实验前，必须要将课本上的知识吃透，做实验时，必须要亲力亲为，务必要将每个步骤，每个细节弄清楚，弄明白，实验后，还要复习，思考，这样，你的印象才深刻，记得才牢固，否则，过后不久你就会忘得一干二净，这还不如不做.做实验时，教师还会根据自我的亲身体会，将一些课本上没有的知识教给我们，拓宽我们的眼界，使我们认识到这门课程在生活中的应用是那么的广泛.在实验的过程中我们还得到了老师的帮助与意见。在学习的过程中，不是每一个问题都能自己解决，向老师请教或向同学讨论是一个很好的方法。 |

注：实验报告内容：一、实验目的；二、实验原理；三、实验仪器与试剂、四、实验操作步骤与实验现象及实验现象解释；五、实验结果与数据处理；六、讨论分析（完成指定的思考题和作业题）；七、改进实验建议