

常州工程职业技术学院

CHANGZHOU INSTITUTE OF ENGINEERING TECHNOLOGY

毕业设计报告（论文）

(2012届)

题目：基于S7-200PLC的运输包装生产线组
态监控（仿真）设计系统

所属系：自动化技术系

班级：_____

学生姓名：_____

学号：_____

同组成员：无

指导教师：_____

摘要

本文介绍了利用可编程控制器 PLC 对传送带、机械手进行的控制，可方便的完成自动、手动（调试）相互之间的切换。整个结构采用结构化的设计方法，具有调试方便，维护简单等优点。

机械手是机械化、自动化生产过程中发展起来的一种新型装置。它可在空间抓、放、搬运物体等，动作灵活多样，广泛应用于工业生产和其他领域内。应用 PLC 控制机械手能实现各种规定的工序动作，不仅可以提高产品的质量与产量，而且对保障人身安全，改善劳动环境，减轻劳动强度，提高劳动生产率，节约原材料消耗以及降低成本，有着十分重要的意义。

同时我利用 MCGS 组态软件对整个系统进行仿真设计监控。

关键词：PLC； 机械手； MCGS 组态

目录

摘要.....	II
第一章 总体方案设计.....	1
1.1 课题介绍.....	1
1.1.1 总体要求.....	1
1.1.2 控制要求.....	1
1.2 方案分析与设计.....	1
第二章 传送带传送系统的设计.....	4
2.0 传送带传输系统的设计方案.....	4
2.1 接触器的介绍及选用.....	4
2.1.1 接触器的介绍及分类.....	4
2.1.2 接触器的选用依据.....	5
2.2 传送带电动机的介绍及选用.....	6
2.2.1 电动机的介绍及分类.....	6
2.2.2 电动机的型号及选用依据.....	6
2.3 行程开关的介绍及选用.....	7
2.3.1 行程开关的介绍及分类.....	7
2.3.2 行程开关的选用及型号依据.....	7
2.4 光电传感器的介绍及选用.....	8
2.4.1 光电传感器的介绍及分类.....	8
2.4.2 传感器的选用及型号依据.....	9
2.5 按钮的介绍及选用.....	9
2.5.1 按钮的介绍及分类.....	9
2.5.2 按钮的选用以及依据.....	10
第三章 机械手控制系统的设计.....	11
3.0 机械手控制系统的设计方案.....	11
3.1 电磁阀的介绍及选用.....	12
3.1.1 电磁阀的介绍及分类.....	12

3.1.2 电磁阀的选用以及依据	12
3.2 限位开关的选用以及依据	13
第四章 PLC 程序的设计	14
4.1 PLC 的介绍及选用	14
4.1.1 PLC 的介绍及分类	14
4.1.2 PLC 的特点	14
4.1.3 PLC 的选用以及依据	15
4.2 I/O 地址分配	15
4.3 梯形图	16
第五章 组态仿真的设计	28
5.1 组态软件的介绍及选用	28
5.1.1 组态软件的介绍	28
5.1.2 组态软件的选用	28
5.2 MCGS 简介	28
5.3 MCGS 组态监控画面	29
5.4 组态语言	30
5.5 组态调试	32
总结	33
参考文献	35

第一章 总体方案设计

1.1 课题介绍

1.1.1 总体要求

分别运用组态王技术和紫金桥仿真技术完成控制包装及运载自动生产线的仿真及监控。

1.1.2 控制要求

(1) 按起动按钮起动系统, 传输带 1 起动运行, 运包装箱进入定位位置后, 传输带 1 自动停止。

(2) 包装箱到位后延时 1S, 起动传输带 2, 运输物品逐一落入箱内, 由传感器自动检测物品数量。

(3) 当落入箱内物品达 10 个, 传输带 2 自动停止, 封箱, 3S 后起动传输带 1。

(4) 传输带 1 运载着包装箱进入光电测量区, 传输带 1 自动停止, 预先准备好的机械手开始抓取包装箱; 同时传输带 1、2 继续运箱、装箱、传送。

(5) 机械手抓取包装箱, 上升、右旋、下降, 将包装箱堆放在运输车上。

(6) 机械手放下包装箱后, 再上升、左旋、下降、等待抓物; 如此循环。

(7) 按下停止按钮, 传输带 1、2 均停止; 传输带 1、2 分别有独立的停止按钮和调试按钮; 机械手有复位按钮和调试按钮。

1.2 方案分析与设计

本项目是运输包装生产线, 简单的概括就是将传送带 2 的货物准确的装入传送带 1 的箱子里, 接着由机械手进行搬运。

我们可以把整个生产线分为传送包装系统和运输搬运系统。此传送包装系统中是基于西门子 PLC 控制的, PLC 将主要控制 2 个传送带的电机、传感器计数器、行程开关、光电传感器。

运输搬运系统同样是基于 PLC 控制的，PLC 主要将控制机械手的上升电磁阀、下降电磁阀、放松电磁阀、夹紧电磁阀、左旋电磁阀、右旋电磁阀、上下限位开关、左右限位开关、松紧限位开关。其中，可编程控制器即 PLC 为主控单元，接受从信号采集器件即光电开关、行程开关处、限位开关处等等采集来的信号，经过处理发送给个部分硬件执行相应的操作。从而实现传动系统的启停和机械手的搬运动作等

在设计程序的过程中，流程图（如图 1.2.1）是至关重要的，于是我先画出了流程图，然后再是控制电路的电路图和程序的编写。在编写程序的时候，主要用步进指令编写，这是一常用指令。当光电传感器检测到货物时会发送信息给 PLC，由 PLC 控制电机实现传送带的停止功能，机械手运输传送系统将会运行，而当光电传感器检测不到货物时（机械手取走货物），传送带将会继续循环运行。这是本程序设计中应该注意的一步过程。

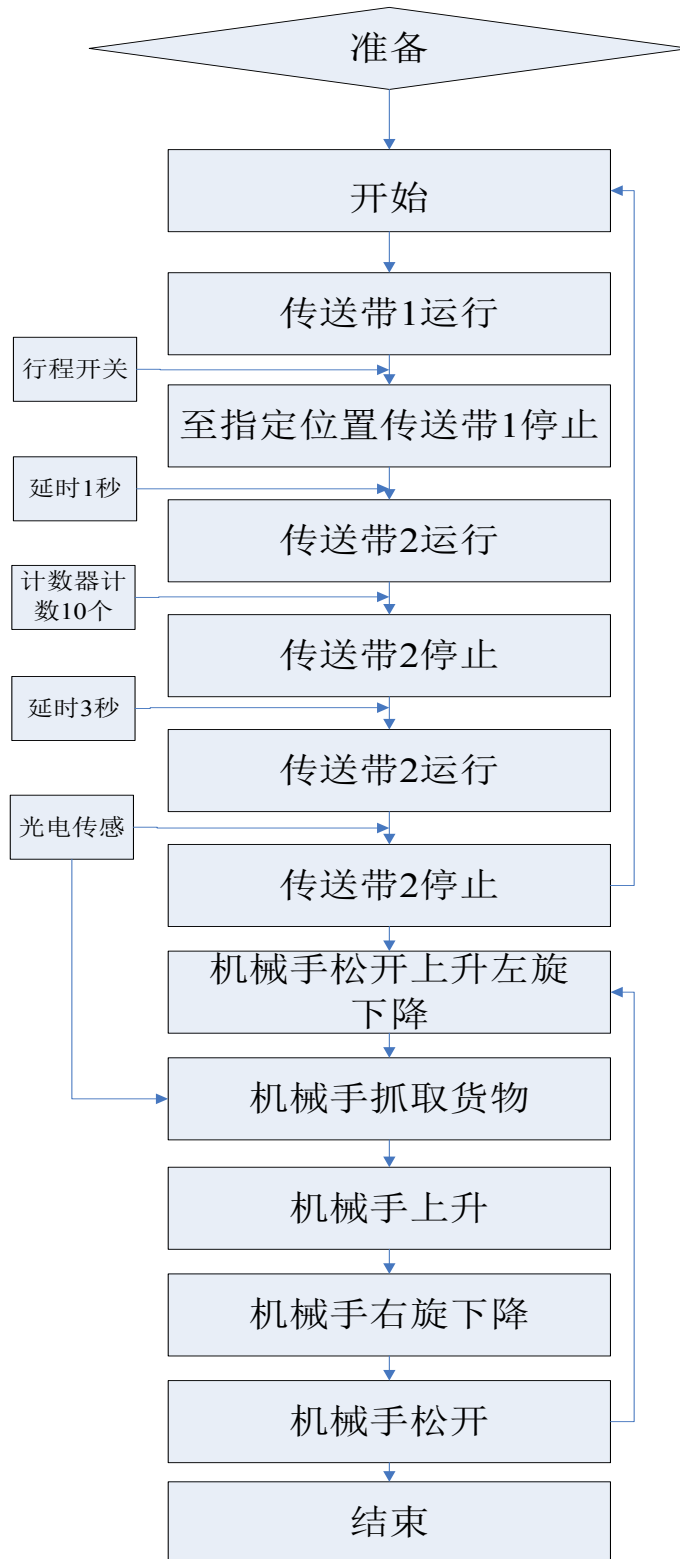


图 1.2.1

第二章 传送带传送系统的设计

2.0 传送带传输系统的设计方案

根据传送带传输系统的设计要求，我要选用一些按钮来实现整个传输系统的起停。我将用 2 个接触器来控制 2 个电机，2 个电动机来控制两条传送带。传送带 2 物品的计数，我将选用 1 个光电传感计数器。而传送带 1 货物所进入的指定位置我将选用 1 个行程开关，传送带 1 货物进入的光电传感区我将选用一个光电传感器来进行控制传送带 1 以及第三章中的机械手控制系统中的机械手。

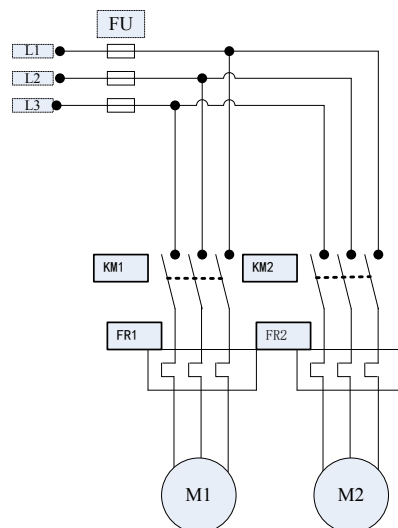


图 2.0

2.1 接触器的介绍及选用

2.1.1 接触器的介绍及分类

接触器 (Contactor) 是指工业电中利用线圈流过电流产生磁场, 使触头闭合, 以达到控制负载的电器。接触器由电磁系统 (铁心, 静铁心, 电磁线圈) 触头系统 (常开触头和常闭触头) 和灭弧装置组成。其原理是当接触器的电磁线圈通电后, 会产生很强的磁场, 使静铁心产生电磁吸力吸引衔铁, 并带动触头动作: 常闭触头断开; 常开触头闭合, 两者是联动的。当线圈断电时, 电磁吸力消失, 衔铁在释放弹簧的作用下释放, 使触头复原: 常闭触头闭合; 常开触头断开。在电工学上, 因为可快速切断交流与直流主回路和可频繁地接通与大电流控制 (某些型别可达 800 安培) 电路的装置, 所以经常运用于电动机做为控制对象, 也可用作控制工厂设备、电热器、工作母机和各样电力机组等电力负载, 接触器不仅能接通和切断电路, 而且还具有低电压释放保护作用。接触器控制容量大, 适用于频繁操作和远距离控制。是自动控制系统中的重要元件之一。

交流接触器的分类交流接触器的种类很多, 其分类方法也不尽相同。按照一般的分类方法, 大致有以下几种。

1. 按主触点极数分 可分为单极、双极、三极、四极和五极接触器。
2. 按灭弧介质分 可分为空气式接触器、真空式接触器等。
3. 按有无触点分 可分为有触点接触器和无触点接触器。

2.1.2 接触器的选用依据

本课题将选用 2 个接触器, 该接触器需要满足电压、电流这两个条件。

施耐德 TeSYs 系列交流接触器 220V LC1D40M7C

这是一种比较经济型的接触器, 3 极接触器机械寿命高达 2000 万次, 电寿命高达 200 万次。拥有 “TH” 防护处理, 可以在湿热的环境中使用



图 2.1

2.2 传送带电动机的介绍及选用

2.2.1 电动机的介绍及分类

电动机是一种旋转式电动机，它将电能转变为机械能，它主要包括一个用以产生磁场的电磁铁绕组或分布的定子绕组和一个旋转电枢或转子。在定子绕组旋转磁场的作用下，其在电枢鼠笼式铝框中有电流通过并受磁场的作用而使其转动。这些机器中有些类型可作电动机用，也可作发电机用。它是将电能转变为机械能的一种机器。通常电动机的作功部分作旋转运动，这种电动机称为转子电动机；也有作直线运动的，称为直线电动机。电动机能提供的功率范围很大，从毫瓦级到万千瓦级电动机。

电动机的使用和控制非常方便，具有自起动、加速、制动、反转、掣住等能力，能满足各种运行要求；电动机的工作效率较高，又没有烟尘、气味，不污染环境，噪声也较小。由于它的一系列优点，所以在工农业生产、交通运输、国防、商业及家用电器、医疗电器设备等各方面广泛应用。

1. 按工作电源分类 根据电动机工作电源的不同，可分为直流电动机和交流电动机。其中交流电动机还分为单相电动机和三相电动机。

2. 按结构及工作原理分类 电动机按结构及工作原理可分为直流电动机，异步电动机和同步电动机。

3. 按起动与运行方式分类 电动机按起动与运行方式可分为电容起动式单相异步电动机、电容运转式单相异步电动机、电容起动运转式单相异步电动机和分相式单相异步电动机。

2.2.2 电动机的型号及选用依据

本课题中的传送带会用到 2 个电动机。电动机的选用只要满足小功率三相交流异步电动机这一条件就行。

我选用西门子三相交流异步电动机 1LG0080-4AA20 0.55KW (图 2.2)。该电机具有 1LG0 系列具有良好的技术特性，而且价格比较低廉，较高的性价比让用户直接受益！



图 2.2

2.3 行程开关的介绍及选用

2.3.1 行程开关的介绍及分类

行程开关，位置开关（又称限位开关）的一种，是一种常用的小电流主令电器。利用生产机械运动部件的碰撞使其触头动作来实现接通或分断控制电路，达到一定的控制目的。通常，这类开关被用来限制机械运动的位置或行程，使运动机械按一定位置或行程自动停止、反向运动、变速运动或自动往返运动等。

在电气控制系统中，位置开关的作用是实现顺序控制、定位控制和位置状态的检测。用于控制机械设备的行程及限位保护。构造：由操作头、触点系统和外壳组成。在实际生产中，将行程开关安装在预先安排的位置，当装于生产机械运动部件上的模块撞击行程开关时，行程开关的触点动作，实现电路的切换。因此，行程开关是一种根据运动部件的行程位置而切换电路的电器，它的作用原理与按钮类似

行程开关按其结构可分为直动式、滚轮式、微动式和组合式。

1. 直动式行程开关
2. 滚轮式行程开关

2.3.2 行程开关的选用及型号依据

本课题将选用一个行程开关。该行程开关必须能满足 24V 直流电压这一条件

我选用西门子行程开关 3SE2 303-0GW (图 2.3) 该行程开关耐用性强, 价格适中。



图 2.3

2.4 光电传感器的介绍及选用

2.4.1 光电传感器的介绍及分类

光电传感器是采用光电元件作为检测元件的传感器。它首先把被测量的变化转换成光信号的变化, 然后借助光电元件进一步将光信号转换成电信号。光电传感器一般由光源、光学通路和光电元件三部分组成。

光电检测方法具有精度高、反应快、非接触等优点, 而且可测参数多, 传感器的结构简单, 形式灵活多样, 因此, 光电式传感器在检测和控制中应用非常广泛。

光电式传感器是以光电器件作为转换元件的传感器。它可用于检测直接引起光量变化的非电量, 如光强、光照度、辐射测温、气体成分分析等; 也可用来检测能转换成光量变化的其他非电量, 如零件直径、表面粗糙度、应变、位移、振动、速度、加速度, 以及物体的形状、工作状态的识别等。光电式传感器具有非接触、响应快、性能可靠等特点, 因此在工业自动化装置和机器人中获得广泛应用。近年来, 新的光电器件不断涌现, 特别是 CCD 图像传感器的诞生, 为光电传感器的进一步应用开创了新的一页。

我们可以将光电传感器分为这 3 大类。

1. 标准光电传感器
2. 安全光电传感器
3. 门控光电传感器

2.4.2 传感器的选用及型号依据

本课题中会用到 2 个光电传感器，一个用来计数，一个用来检测。传感器必须具有计数准确、定位（检测）精确这两个条件

我选用型号为 CR-10 CR-10P 反射型（如图 2.1）。该光电传感器在灰尘较多的场所检测物体；检测透明包装物内部的物体；检测计数；检测运动物体通过等等。此光电传感器具有响应时间短，分辨率高，检测距离长这三个显著优点。



图 2.4

2.5 按钮的介绍及选用

2.5.1 按钮的介绍及分类

按钮，是一种常用的控制电器元件，常用来接通或断开‘控制电路’（其中电流很小），从而达到控制电动机或其他电气设备运行目的的一种开关。

- 1、常开按钮——开关触点断开的按钮。
- 2、常闭按钮——开关触点接通的按钮。
- 3、常开常闭按钮——开关触点既有接通也有断开的按钮。

2.5.2 按钮的选用以及依据

该课题中的按钮皆为常开型低压按钮，我们可以根据实际价格进行选型
该按钮物美价廉很是实用

第三章 机械手控制系统的设计

3.0 机械手控制系统的设计方案

机械手控制系统的方案设计中,我根据项目要求、我分析,传送带传输系统中的光电传感器与机械手控制系统起着衔接作用。光电传感器通过与 PLC 的通讯间接的控制机械手的电磁阀,电磁阀再控制气缸,气缸中的推杆运动,到达限位开关,以此来实现机械手的控制。

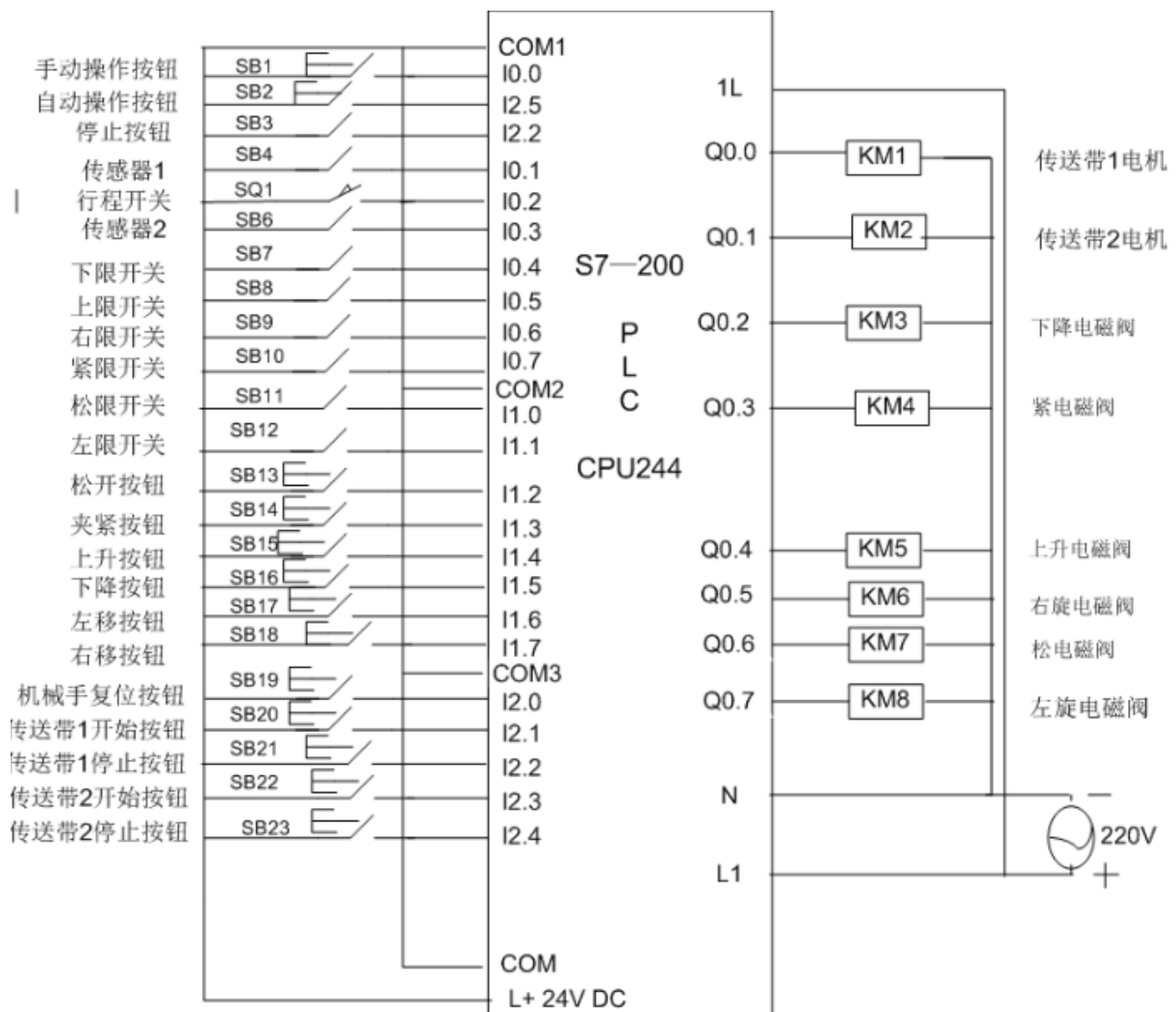


图 3.0

3.1 电磁阀的介绍及选用

3.1.1 电磁阀的介绍及分类

电磁阀是用电磁控制的工业设备,用在工业控制系统中调整介质的方向、流量、速度和其他的参数。电磁阀是用电磁的效应进行控制,主要的控制方式由继电器控制。这样,电磁阀可以配合不同的电路来实现预期的控制,而控制的精度和灵活性都能够保证。电磁阀有很多种,不同的电磁阀在控制系统的不同位置发挥作用,最常用的是单向阀、安全阀、方向控制阀、速度调节阀等。

电磁阀里有密闭的腔,在不同位置开有通孔,每个孔都通向不同电磁阀

的油管,腔中间是阀,两面是两块电磁铁,哪面的磁铁线圈通电阀体就会被吸引到哪边,通过控制阀体的移动来挡住或漏出不同的排油的孔,而进油孔是常开的,液压油就会进入不同的排油管,然后通过油的压力来推动油缸的活塞,活塞又带动活塞杆,活塞杆带动机械装置动。这样通过控制电磁铁的电流通断就控制了机械运动。

1. 电磁阀从原理上分为三大类

直动式电磁阀、分步直动式电磁阀

2. 电磁阀从阀结构和材料上的不同与原理上的区别,分为六个分支小类:

直动膜片结构、分步直动膜片结构、先导膜片结构、直动活塞结构、分步直动活塞结构、先导活塞结构。

3.1.2 电磁阀的选用以及依据

根据本课题我将选用二位五通电磁阀 电磁阀需具有,两个可控位置:开-关,五个通道通气,其中1个与气源连接,两个与双作用气缸的外部气室的进出气口连接,两个与内部气室的进出气口接连。

两位五通电磁换向气阀 24V210-08 电磁阀进口密封圈 (如图 3.1)

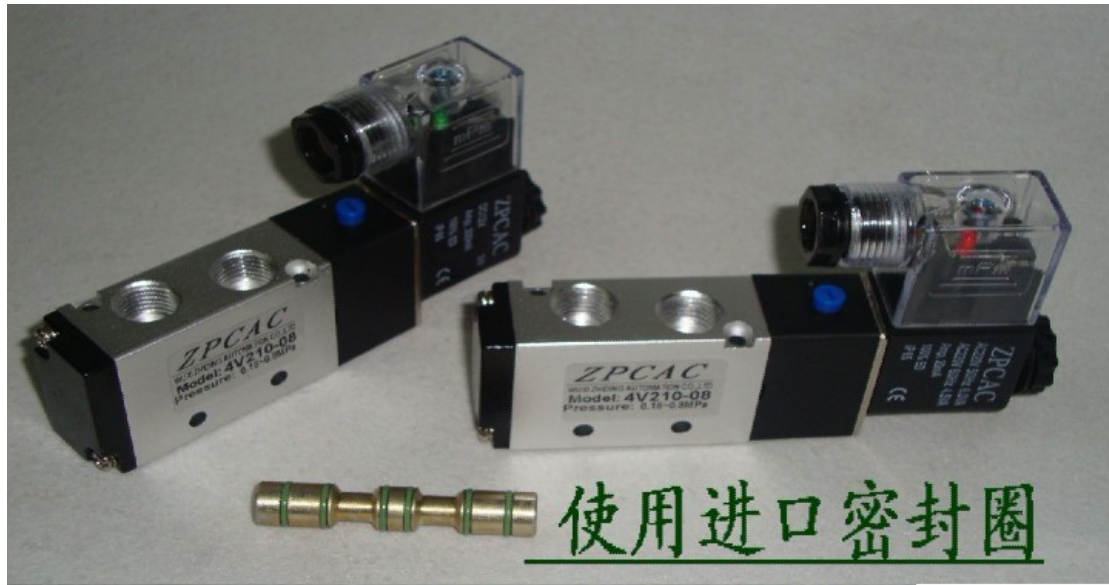


图 3.1

3.2 限位开关的选用以及依据

该限位开关是用在机械手控制系统的气缸上的，所以我将选用常开型磁性限位开关
我选用型号为 150035/YIDA-03R SEEHONG (图 3.2)



图 3.2

第四章 PLC 程序的设计

4.1 PLC 的介绍及选用

4.1.1 PLC 的介绍及分类

可编程控制器简称 PC,它经历了可编程序矩阵控制器 PMC、可编程序顺序控制器 PSC、可编程序逻辑控制器 PLC 和可编程序控制器 PC 几个不同时期。为与个人计算机 (PC) 相区别,现在仍然沿用可编程逻辑控制器这个老名字。

PLC 是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令,并能通过数字式或模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体,易于扩展其功能的原则而设计。

PLC 的分类

1. 按控制规模分可分为小型机、中型机、大型机、超大型机。
2. 按结构分可分为箱体式和模块式两大类。

4.1.2 PLC 的特点

PLC 具有以下鲜明的特点。

(1) 系统构成灵活,扩展容易,以开关量控制为其特长;也能进行连续过程的 PID 回路控制;并能与上位机构成复杂的控制系统,如 DDC 和 DCS 等,实现生产过程的综合自动化。

(2) 使用方便,编程简单,采用简明的梯形图、逻辑图或语句表等编程语言,而无需计算机知识,因此系统开发周期短,现场调试容易。另外,可在线修改程序,改变控制方案而不拆动硬件。

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/505022112310011214>

(3)