

## 摘 要

饲料加工行业对于饲料配料、粉碎和搅拌的应用需求比较广泛，在以往的玉米饲料粉碎及添加控制系统设计中，经常存在自动化控制效果不好、故障排查困难的问题，而 PLC 作为潜力巨大的控制器，完全满足了玉米饲料粉碎及添加控制系统的各种指标和要求，因此对于这些问题，我们采用 PLC 作为控制单元来解决。本设计用 PLC 采集玉米饲料粉碎及添加系统的外部按钮信号、传感器信号等，通过逻辑运算控制相应的电动机、指示灯来工作，对玉米、麸皮、饲料添加剂三种原材料进行称重配料和粉碎搅拌，并对粉碎搅拌好的饲料进行装袋处理，以此来达到控制要求。

玉米饲料粉碎及添加系统设计，其主要功能要求为实现玉米饲料的配料、粉碎搅拌和装袋控制功能，按照这些功能要求，将设计分为方案设计、硬件选型和图纸设计、软件流程和程序设计以及系统调试设计等。系统主要采用顺序控制、条件判断控制来实现程序运算，控制外部的接触器、电磁阀、指示灯。根据玉米饲料粉碎及添加控制系统的硬件架构绘制 PLC 接线图及主电路图，并按照功能要求设计了 I/O 分配，完成系统的梯形图设计。通过系统的调试，系统达到了玉米饲料粉碎及添加设计的要求，系统可靠稳定，可行性高，满足了玉米饲料粉碎及添加系统的控制指标要求。

**关键词：**玉米饲料粉碎；PLC 设计；称重控制



## ABSTRACT

In the feed processing industry, feed ingredients, crushing and mixing are widely used. In the design of corn feed grinding and adding control system in the past, there are often problems such as poor automatic control effect and difficulty in troubleshooting. As a controller with great potential, PLC fully meets the various indicators and requirements of corn feed crushing and addition control system. For these problems, PLC can be used as the control unit to solve. In this design, PLC is used to collect the external button signal and sensor signal of corn feed crushing and adding system, and the corresponding motor and indicator light are controlled by logic operation. This design is mainly to realize the weighing ingredients, crushing and mixing of corn, bran and feed additives, and bag the crushed and mixed feed to meet the control requirements.

The main functional requirements of the corn feed grinding and adding system design are to realize the corn feed blending, grinding, mixing and bagging control functions. In accordance with these functional requirements, the design is articulated around the design of schemes, the selection of equipment and the design of drawing, the flow of software and the design of programs, and system debugging design. The system mainly uses sequence control and condition judgment control to realize program operation and control external contactors, solenoid valves and indicator lights. According to the hardware architecture of the corn feed grinding and adding control system, the PLC wiring diagram and the main circuit diagram are drawn, and the I/O distribution is designed according to the functional requirements to complete the design of the system ladder diagram. By debugging the system, the system meets the design requirements for milling and adding feed to maize, and the system is reliable, stable and feasible, and meets the control index requirements of corn feed grinding and adding system.

**Key words:** corn feed crushing; PLC design; Weighing control

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 课题研究的目的及意义 .....	1
1.2 课题的研究内容 .....	1
1.3 主要内容 .....	2
<b>第 2 章 系统的总体方案设计</b> .....	3
2.1 系统的设计要求 .....	3
2.2 系统的设计策略 .....	4
2.3 系统的控制方案 .....	5
<b>第 3 章 系统的硬件选型和接线设计</b> .....	6
3.1 称重传感器的选型 .....	6
3.2 光电开关的选型 .....	7
3.3 PLC 的选型 .....	7
3.4 电动机的选型 .....	8
3.5 电磁阀的选型 .....	8
3.6 系统的 I/O 分配 .....	9
3.7 主电路图设计 .....	10
3.8 PLC 电路图设计 .....	11
<b>第 4 章 系统的软件设计</b> .....	12
4.1 粉碎搅拌部分流程设计 .....	12
4.2 灌装封袋部分流程设计 .....	13
4.3 程序架构的设计 .....	14
4.4 程序的设计 .....	14
<b>第 5 章 系统的组态设计</b> .....	22

5.1 组态设计的思路 .....	22
-------------------	----

5.2 上位机设计的过程.....	22
5.3 系统的仿真调试.....	24
总结 .....	26
参考文献 .....	27
致谢 .....	28
附录 .....	29

# 第 1 章 绪论

## 1.1 课题研究的目及意义

对于大型养鸡场往往需要进行饲料的配料搅拌，对颗粒饲料进行粉碎处理。养鸡场的饲料以玉米为主，添加麸皮和饲料添加剂，为了实现玉米饲料粉碎加工，采用自动配料控制的方式来实现设计，按照固有的配方，实现对玉米、麸皮、饲料添加剂的自动称重，自动粉碎搅拌、自动装袋等功能。对于原有的继电器类系统，采用人工启停电磁阀和电动机，工作效率低，而且配方掌握不稳定，不能满足系统设计的要求。本设计采用 PLC 进行设计，实现对称重信号的处理，按照固有配方对各个电磁阀和粉碎搅拌机进行控制设计，达到系统设计的目的。

针对玉米饲料粉碎及添加控制系统以上的介绍得知，以往系统的设计往往存在自动化程度不高、故障较多的问题，这严重影响到玉米饲料粉碎及添加系统的正常使用。本设计的目的在于提高玉米饲料粉碎及添加控制系统的自动化水平，重点考虑系统运行可靠性以及稳定性，能够在后期产品改型中缩短开发周期。纵观自动化市场的控制器，PLC 作为潜力巨大的控制器，完全满足了玉米饲料粉碎及添加控制系统的各种指标和要求。对于 PLC 的基本应用，通过采集、处理来自玉米饲料粉碎及添加控制系统外部的传感器信号、主令按钮开关信号、模拟量信号以及通讯信号等信息，根据预先编写好的程序进行逻辑运算和控制处理，最终输出模拟量信号或数字信号，以控制外部执行设备的频率或开度，从而实现自动控制。

对于玉米饲料粉碎及添加控制系统的 PLC 开发设计，意义在于提高玉米饲料粉碎及添加系统的可靠稳定性，结合 PLC 自身的优势和玉米饲料粉碎及添加系统的功能要求，设计出一套系统，能够有效地满足使用要求并具备较高的可行性。PLC 系统的开发设计是一个分为三个步骤的过程，需要经历方案设计、硬件选型和图纸设计、软件编程和调试三个阶段。通过这三个阶段的设计，完整的设计出玉米饲料粉碎及添加控制系统，满足设计的要求。

## 1.2 课题的研究内容

对于玉米饲料粉碎和添加控制设计，主要对玉米颗粒、麸皮、饲料添加剂等进行自动称重、自动粉碎搅拌以及自动装袋控制功能。系统采用 PLC 进行设计，对外部的料斗电磁阀、粉碎搅拌机、装料阀、传输带、封袋机等设备进行自动控制，达到系统的控制要求。系统设计的研究内容包括如下：

(1) 对系统采用 PLC 进行设计，对玉米颗粒、麸皮、饲料添加剂等采用称重传感器实现自动称重功能，对粉碎搅拌机进行自动控制，实现自动装袋控制功能。

(2) 系统采用顺序控制和条件判断的方法，对 PLC 程序进行设计，通过组态软件完成系统的仿真控制。

(3) 使用模拟量模块连接外部称重传感器，将采集到的信号进行处理和计算，然后将称重反馈值与设定值进行比较，以实现逻辑控制的设计，这个过程是基于系统对 PLC 接线的设计。

### 1.3 主要内容

对于玉米饲料粉碎及添加控制系统的设计思路，取决于系统采用何种控制方式，以及系统的控制功能设计要求。玉米饲料粉碎及添加控制系统设计，主要完成的设计功能为对玉米颗粒、麸皮、饲料添加剂等进行自动称重、自动粉碎搅拌以及自动装袋控制功能。本设计以 PLC 控制方式作为玉米饲料粉碎及添加的基本单元，按照 PLC 控制对象的设计方法和思路，系统控制方案的设计、硬件部分型号的选择和接线图的绘制、I/O 分配设计和功能流程图的设计、软件梯形图和组态设计等均是本设计的主要步骤，以此为基础对系统进行开发设计。根据不同的思路部分，具体的阐述如下所示。

(1) 首先对玉米饲料粉碎及添加控制系统的功能要求进行分解，阐述功能输入信号、逻辑控制要求、输出执行信号等。根据系统功能要求，确定系统的方案，包括输入变量、输出变量的名称、数量等。

(2) 其次对玉米饲料粉碎及添加控制系统涉及的硬件设备进行选型，一般包括 PLC 设备、传感器设备以及执行设备等。按照所选型号的说明需求，确定系统的 I/O 分配，绘制系统的 PLC 接线图和主电路接线图，并完成图纸的阐述说明。

(3) 再次完成玉米饲料粉碎及添加控制系统的流程设计，根据不同的功能流程，分步绘制相应的梯形图，并详细说明各个功能的作用。利用梯形图仿真软件操作，对系统进行软件程序仿真运行，实现玉米饲料粉碎和添加控制系统的功能仿真，以满足系统设计要求。

(4) 最后对系统进行调试与仿真，按照硬件部分接线和软件梯形图的下载连接，进行系统的分步调试和整体调试。分析玉米饲料粉碎及添加控制系统的功能实现步骤，完成系统的可靠性和稳定性验证。

根据以上的设计思路，进行思路分析并按照该设计的思路分析结果，对系统进行分部设计和系统调试，以达到系统设计的功能要求。

## 第 2 章 系统的总体方案设计

### 2.1 系统的设计要求

本设计以养鸡场的饲料加工为设计，主要对玉米、麸皮、饲料添加剂等进行称重配料设计和粉碎搅拌控制。系统设计包含了称重传感器、粉碎搅拌机、入料电磁阀和出料电磁阀、传输带、封袋机等设备。对于系统的设计示意图如下图 2.1 所示。

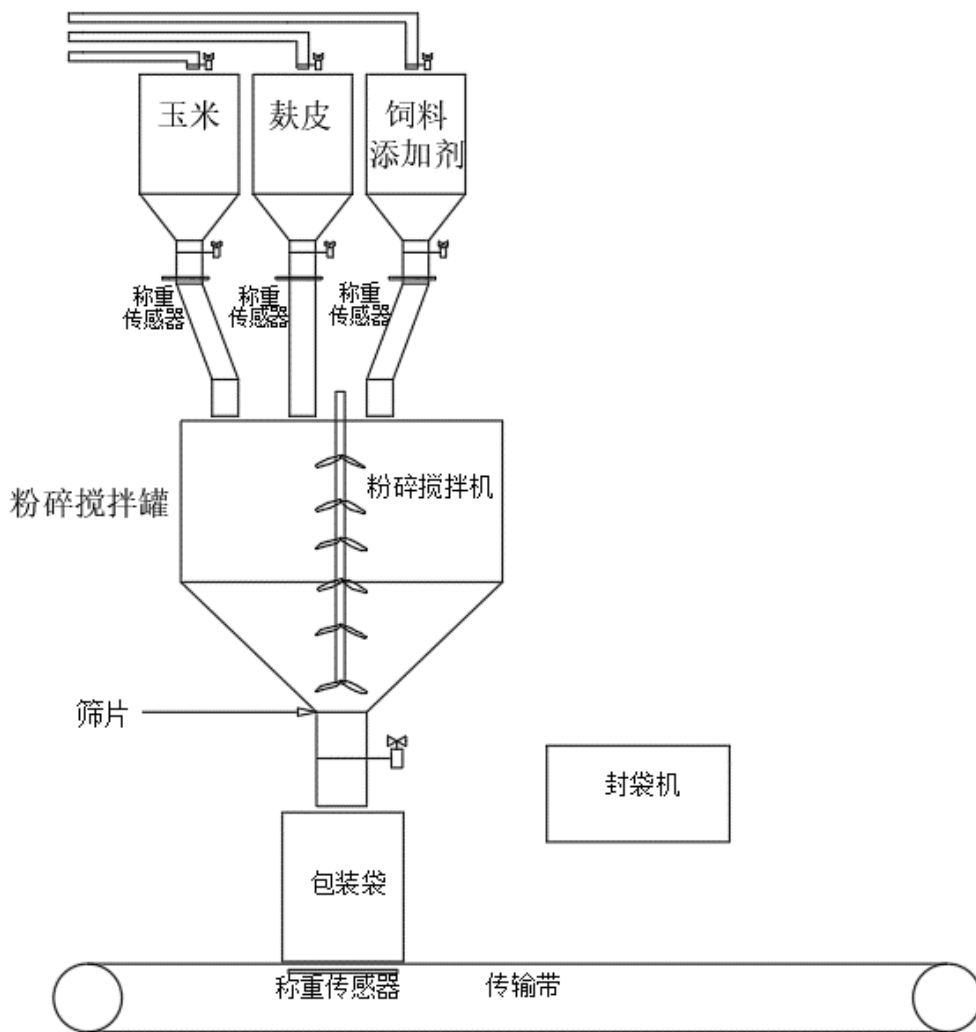


图 2.1 系统设计示意图

当系统运行时，首先玉米入料电磁阀、麸皮入料电磁阀和饲料添加剂入料电磁阀自动开启，三种原材料通过管道向料斗内注入，并且料斗内的称重传感器进行自动称重。当

某个原料的称重量到达设定配方要求后，将立即关闭该原料的入料电磁阀。当所有原料按照配方达到重量要求后，出料电磁阀打开，将所有原料进入粉碎搅拌罐，自动启动粉碎搅拌机，对原料进行粉碎和搅拌。延时 10 分钟后，粉碎搅拌结束。

传输带自动运行，将包装袋运行到粉碎搅拌罐底部后停止，当粉碎搅拌完毕后，自动打开出料阀，此时混合好并达到粉碎标准的饲料通过筛片自动落入包装袋，并且对包装袋进行自动称重控制。当称重传感器反馈的数值达到包装袋重量设定的数值后，出料电磁阀会立即停止。输送带会再次运行，把包装袋运送到封袋机所在的位置，自动驱动封袋机进行封袋处理，并且对封袋线进行剪切控制，此时包装完成。

按照以上的系统设计的要求，需要完成两部分内容，第一部分为自动称重和粉碎搅拌功能，第二部分为自动装袋和封袋功能。对系统进行硬件设计，完成梯形图和仿真设计。

## 2.2 系统的设计策略

对于系统的设计主要实现自动称重、自动粉碎搅拌、自动装袋和自动封袋功能，按照该设计要求，系统设计策略如下：

(1) 将玉米、麸皮、饲料添加剂三种原材料及包装袋通过称重传感器进行重量检测，并将传感器的模拟量信号反馈到控制单元进行换算，与设定的称重值进行比较，来进行电磁阀的控制。

(2) 对粉碎搅拌机采用接触器控制，实现延时控制设计，当粉碎搅拌机运行后，延时 10 分钟后自动停止。对传输带采用接触器控制，通过光电开关检测传输带上的包装袋位置，来进行传输带启停控制。对封袋机采用封袋电机驱动控制，使用接触器来实现控制。

(3) 对于系统的控制，采用顺序控制和条件判断控制的方案进行设计。对于自动称重和自动粉碎搅拌的逻辑控制，当系统启动后，首先自动打开三种原材料进料电磁阀并进行称重检测，当重量达到所设定的数值后，进料电磁阀会自动关闭，并打开料斗的出料电磁阀。当称重值变为零时，出料电磁阀会自动关闭。当所有的原料都进入粉碎搅拌罐后，自动启动粉碎搅拌机，并延时 10 分钟粉碎搅拌。当时间到后，粉碎搅拌结束。

(4) 对于自动装袋和自动封袋的逻辑控制，系统启动后，传输带自动运行，将包装袋运行到粉碎搅拌罐底部，此时光电传感器检测到信号后，传输带停止。当粉碎搅拌结束后，自动打开粉碎搅拌出料阀，此时包装袋内开始注入搅拌好的饲料，并进行称重控制，当重量反馈值达到设定包装袋重量值后，粉碎搅拌出料阀停止，此时传输带继续运行，将包装袋运行到封袋机位置，通过光电传感器检测到包装袋位置后，传输带自动停止，此时封袋机开始运行，进行自动封袋和裁剪。

根据以上的系统设计策略，对系统进行控制设计，完成该系统的原理设计、硬件选型和接线设计以及软件、组态设计等。

### 2.3 系统的控制方案

按照玉米饲料粉碎及添加控制系统的设计要求，重点需要考虑玉米饲料粉碎及添加控制系统自动控制功能的实现，以及应用过程中的稳定可靠性，也要考虑后期系统升级改造过程中的方便，所以对玉米饲料粉碎及添加控制系统设计的控制方式选择，就比较重要。玉米饲料粉碎及添加控制系统按照设计的功能要求，主要采用条件判断思路和顺序控制思路来实现系统的功能设计，对玉米饲料粉碎及添加控制的外部按钮信号、传感器信号等进行采集，将信号采集到控制单元的输入侧，然后依据软件逻辑程序运算，将运算的结果输出到控制单元的输出侧，从而实现对玉米饲料粉碎及添加控制系统的执行单元控制，达到系统设计的自动控制目的。

对于玉米饲料粉碎及添加控制系统设计，采用 PLC 作为控制单元设计，很好的考虑了现场的抗干扰性能，采用模块化设计，针对玉米饲料粉碎及添加控制系统特定的功能，选用不同的控制模块。针对玉米饲料粉碎与添加控制系统 PLC 设计进行研究，其中包括系统方案设计，根据系统方案设计出接线图，完成系统 PLC 接线工作，满足硬件接线设计。设计了系统功能流程，接着完成了 PLC 梯形图的编译与下载工作，最后完成了系统调试并完成了功能验证工作。针对该系统控制实现了自动称重，自动粉碎搅拌，自动装袋以及自动封袋等功能。

对于系统的控制，实现自动称重、自动粉碎搅拌、自动装袋和自动封袋功能。系统采用 PLC 进行设计，使用模拟量模块对称重信号进行检测，换算为实际的重量值，对数字量信号进行检测，包括启停信号、传感器信号等，控制电动机输出，电磁阀输出以及相关指示灯输出。具体的设计方案如下图 2.2 所示。

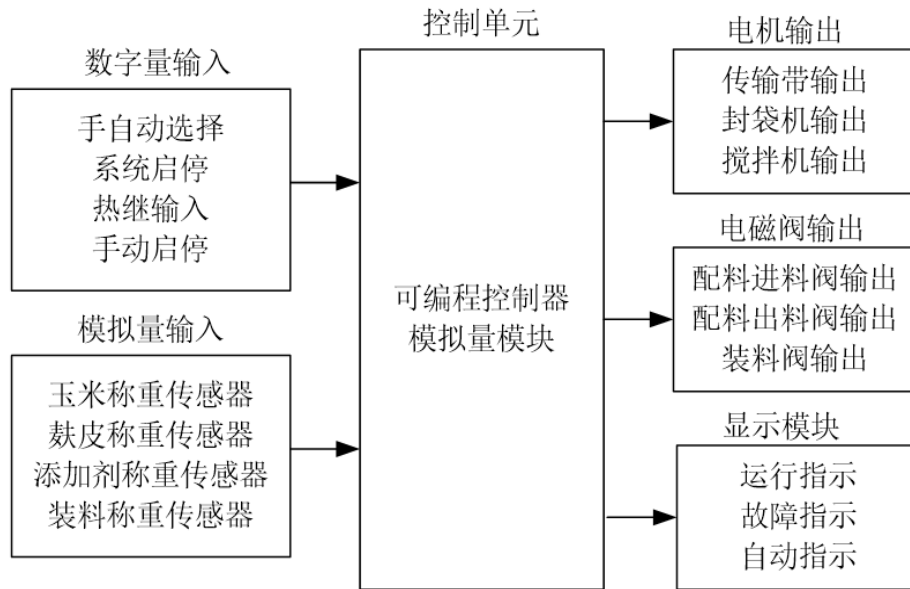


图 2.2 系统设计方案图

## 第 3 章 系统的硬件选型和接线设计

### 3.1 称重传感器的选型

在工业生产过程中，往往需要对相关的原料或者产品进行称重。对于原料的称重目的在于实现精准配料。对于产品的称重目的在于检验产品重量是否达到要求。要实现以上的工艺目的，需要采用称重传感器来进行称重。称重传感器使用的范围比较广泛，往往在需要称重的原料车间或者需要进行配料的车间，经常能见到称重传感器的应用。对于成品包装车间，也能见到称重传感器的应用，主要是为了对成品是否合格进行检验。

称重传感器的原理是通过压敏元件来进行当前压力的检测，重量越大，压敏元件受到的压力就越大，此时压敏元件的电阻值发生一定规律的变化，将电阻值信号反馈到放大电路，通过抑制干扰和电路信号的处理，可以得到最终精确的称重值。通过转换电路将称重信号转换为标准传递的模拟量信号，传输到 PLC 的模拟量输入模块，从而实现称重信号的精确传输，在 PLC 中经过换算，可以显示当前的称重值。

称重传感器使用的场合比较多，所以称重传感器的类型各种各样，主要和称重传感器的安装方式以及信号类型等有关系。对于玉米饲料粉碎及添加控制系统设计来说，为了实现物料的称重，在称重板上安装称重传感器，能够实现 0-500kg 的检测范围，而且可以达到 0.1kg 的精度要求，根据系统的设计，称重传感器的供电电压为 DC24V。针对上述要求，选用供电电压为 DC24 伏的 TSC-300 DC24V 型国产称重传感器，该传感器可安装于称重板上检测物料称重情况，探测范围包括系统所需检测范围，可以实现 0.01kg 的精度，满足系统设计的要求。该称重传感器性价比高，使用稳定可靠，长期使用过程中，无零点偏移现象，符合玉米饲料粉碎及添加控制系统设计的称重要求。对于称重传感器的示意图，如下图 3.1 所示。



图 3.1 称重传感器示意图

### 3.2 光电开关的选型

对于玉米饲料粉碎及添加控制系统设计，采用光电传感器来实现物体的位置检测，达到逻辑控制切换的目的。考虑到当前市场上众多光电传感器的型号以及玉米饲料粉碎及添加控制系统的光电传感器安装方式和电压类型等因素，我们选择了 EE-SPY402DC24V 型号的国产光电传感器，该型号的光电传感器能够实现 1 米范围内的物品检测，并且检测范围可以进行无极调节。该型号的光电传感器由 DC24V 的正负极线和信号输出线三条线构成。当检测到物体的存在时，PLC 将接收到 DC24V 信号输出，以确定当前物体的准确位置。该传感器如下图 3.2 示意图所示。



图 3.2 光电传感器

### 3.3 PLC 的选型

针对本系统设计中的功能要求以及具体控制方案，根据任务要求进行系统设计，以可编程控制器为控制单元进行系统设计。对于当前 PLC 的市场来说，西门子品牌 PLC 功能强大，可靠性高，在中国市场上占据了很大的市场份额。西门子 PLC 经过多年的发展，由最初的 S7-200PLC，相继出现了 S7-200SMART 系列、S7-300/400 系列以及 S7-1200/1500 系列 PLC 产品，这一系列产品在工业自动化领域中都有广泛的应用。本系统按照设计任务要求，选择西门子 S7-300 系列 PLC 进行系统设计，S7-300 系列 PLC 采用 MPI 电缆来实现 PLC 和计算机之间的通讯，PLC 的功能比较强大 **Error! Reference source not found.**。使用的软件名称为博途 V15，该编程软件功能非常齐全，集成了 PLC、HMI 等相关的软件，通过该软件可以实现 PLC 的组态设计，IP 地址的设置，网络组态的连接，在编程界面，可以通过丰富的梯形图指令来进行玉米饲料粉碎及添加控制系统的软件程序编写。本设计选择的 S7-300 具体 CPU 型号为 CPU314，该型号的 PLC 采用 DC24V 电源。通过产品的接线手册说明，接线方便可靠，安全性高。本设计可以根据相关的产品设计手册，进行 S7-300 扩展模块的添加，来实现系统控制，达到系统设计的要求。



图 3.3 S7-300 可编程控制器

### 3.4 电动机的选型

异步电动机使用的范围比较广，比如起重电动机、风机泵类电动机、防爆电动机、防腐蚀电动机等，异步电动机的选型，要根据具体的负载类型和使用环境来选择，所以对于异步电动机选型要考虑具体的应用环境要求。异步电动机按照级数来分类，分为二极电动机、四极电动机、六极电动机以及八极电动机。不同的级数，电动机的额定转速不同，但是电动机输出的力矩却增加。异步电动机，结构简单，运行稳定可靠，维修方便，而且故障率比较低，因此在工业场合用的比较多。

Y 系列电动机在工业应用中最为频繁，使用稳定性高，寿命长，可以实现频繁启停控制，具有很好的过热保护功能。所以本设计依据玉米饲料粉碎及添加控制系统的电动机要求，具体的电动机型号如下表 3.1 所示。

表 3.1 电动机选型表

名称	电动机型号	容量	转速	安装方式
粉碎搅拌机	Y132M-4	7.5KW	1485	卧式安装
传送带	Y100L-4	3KW	1470	卧式安装
封袋机	Y70L-4	0.55KW	1440	卧式安装

### 3.5 电磁阀的选型

对于玉米饲料粉碎及添加控制系统设计，采用电磁阀来实现气缸的控制，根据现场气缸的布局，电磁阀选择的接口螺纹尺寸为 1/4T，选择的气管大小为 10mm，选择的电磁阀线圈电压为 AC220V，系统选择两位五通电磁阀来实现气缸的伸出和缩回动作。根据以上的选型数据要求，系统选择国内比较知名的气动管件厂家-亚德客公司的产品，具体的型号为 3V210-80-NC。该型号电磁阀经久耐用，是目前性价比比较好的电磁阀。该电磁阀的示意图如下图所示。



图 3.4 电磁阀示意图

### 3.6 系统的 I/O 分配

针对玉米饲料粉碎及添加控制系统的方案需求，分配系统输入点与输出点地址，该设计输入点由按钮，外部传感器开关和限位信号组成。本设计的输出点包括了接触器、继电器、电磁阀以及信号灯等。按照 PLC 的地址分配要求，每个功能信号拥有一个地址，该地址的接线和程序编写只能属于该功能信号。对系统进行 I/O 分配的目的就是方便 PLC 接线图的设计和 PLC 程序的设计。系统的 I/O 分配设计如下表 3.1 所示。

表 3.1 系统的 I/O 分配表

输入地址	输入功能	输出地址	输出功能
I0.0	系统启动	Q0.0	运输带
I0.1	系统停止	Q0.1	粉碎搅拌机
I0.2	手自动切换	Q0.2	玉米进料阀
I0.3	下料口限位	Q0.3	麸皮进料阀
I0.4	封袋机限位	Q0.4	饲料添加剂进料阀
I0.5	料斗下限位	Q0.5	料斗阀
I0.6	粉碎搅拌机启动	Q0.6	剪刀阀
I0.7	粉碎搅拌机停止	Q0.7	玉米下料阀
I1.0	运输带启动	Q1.0	麸皮下料阀
I1.1	运输带停止	Q1.1	饲料添加剂下料阀
I1.2	封袋机启动	Q1.2	运行显示
I1.3	封袋机停止	Q1.3	故障显示
I1.4	封袋结束限位	Q1.4	手自动显示
I1.5	运输带故障	Q1.5	封袋机
I1.6	搅拌机故障		
I1.7	封袋机故障		
IW0	玉米模拟量		
IW2	麸皮模拟量		
IW4	饲料添加剂模拟量		
IW6	装袋模拟量信号		

### 3.7 主电路图设计

根据玉米饲料粉碎及添加控制系统设计的要求，对系统电动机电路做了主电路设计，主电路设计实现了电动机启停功能、过载保护功能、短路保护功能等。主电路的设计方案是整个系统工作是否能够正常运行的重要因素之一，因此必须对其加以重视。对主电路设计而言，采用的电器元件主要有 DZ47 系断路器，CJX2 系接触器及配套热继电器等。电动机控制电路是一个比较复杂的系统，涉及到电机、控制器等多个方面的技术。电动机运行时，需实现短路和过载保护功能。电动机一旦发生短路故障，将会造成电动机无法正常工作，严重影响企业生产效率。断路器是有短路保护功能的，一旦发生短路，瞬间线路上的电流就会很大，这时断路器就会跳开。热继电器在电动机工作时能够对电流进行检测，若电流超过热继电器整定电流，则会延迟一段时间，热继电器就会动作对电动机进行保护。根据相关的设计规范，对相关的电器元件进行符号命名，断路器符号为 QF，接触器符号为 KM，热继电器符号为 FR。接触器线圈得电时主触点相吸，电动机启动，线圈断电时主触点放松，电动机停。对于玉米饲料粉碎及添加控制系统的主电路设计如下 3.5 图所示。

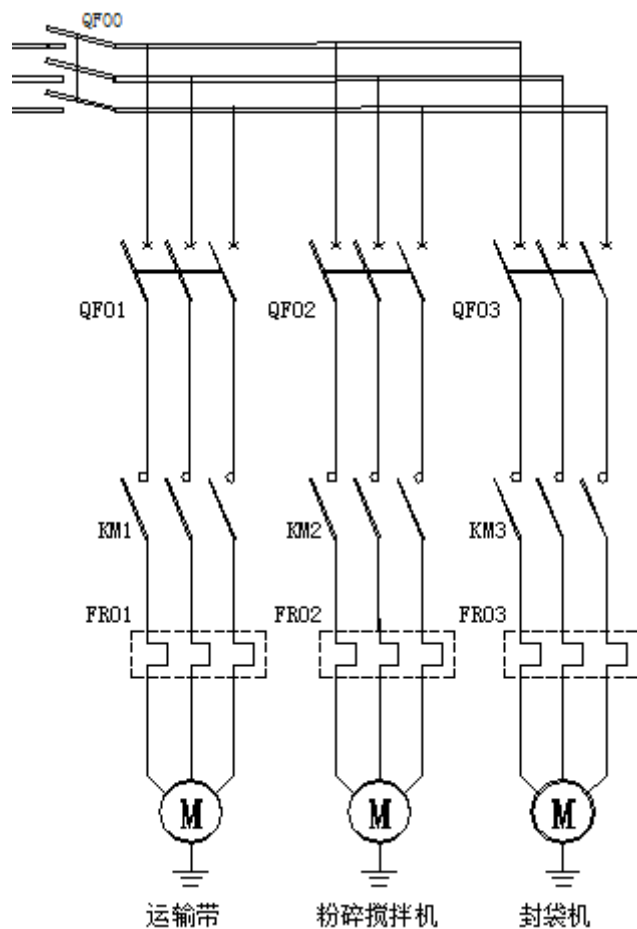


图 3.5 主电路设计图

### 3.8 PLC 电路图设计

PLC 所用电源电压级别设计为 AC220V，利用 2P 断路器实现 PLC 供电通断设计。本设计的 PLC 输入功能端子为 16 个，输出功能端子为 14 个，采用继电器型的产品端子，来完成玉米饲料粉碎及添加控制系统的 PLC 硬件接线设计。按照产品描述，PLC 上有三个指示灯，分别为 PLC 运行指示、PLC 停止指示以及 PLC 故障报错指示。PLC 采用通讯接口与计算机相连接，实现用户程序的下载和在线访问。针对该设计中 PLC 控制接线而言，其输入接线端子公共线是 L 极，与输入电器元件一端串联连接，另一端与 PLC 对应信号功能端子连接。输出接线端子公共线是 N 极，与输出执行元件线圈一端串联连接，另一端与 PLC 对应的输出功能端子连接。对于 PLC 接线要求各端子按 I/O 分配结果命名、画出输入元件电气符号、确定电气符号精确名称。对输出线圈，包括接触器线圈、继电器线圈、电磁阀线圈以及指示灯线圈等，绘制准确的电气符号，完成线圈的命名。对于系统设计的 PLC 接线图，如下图 3.6 所示。

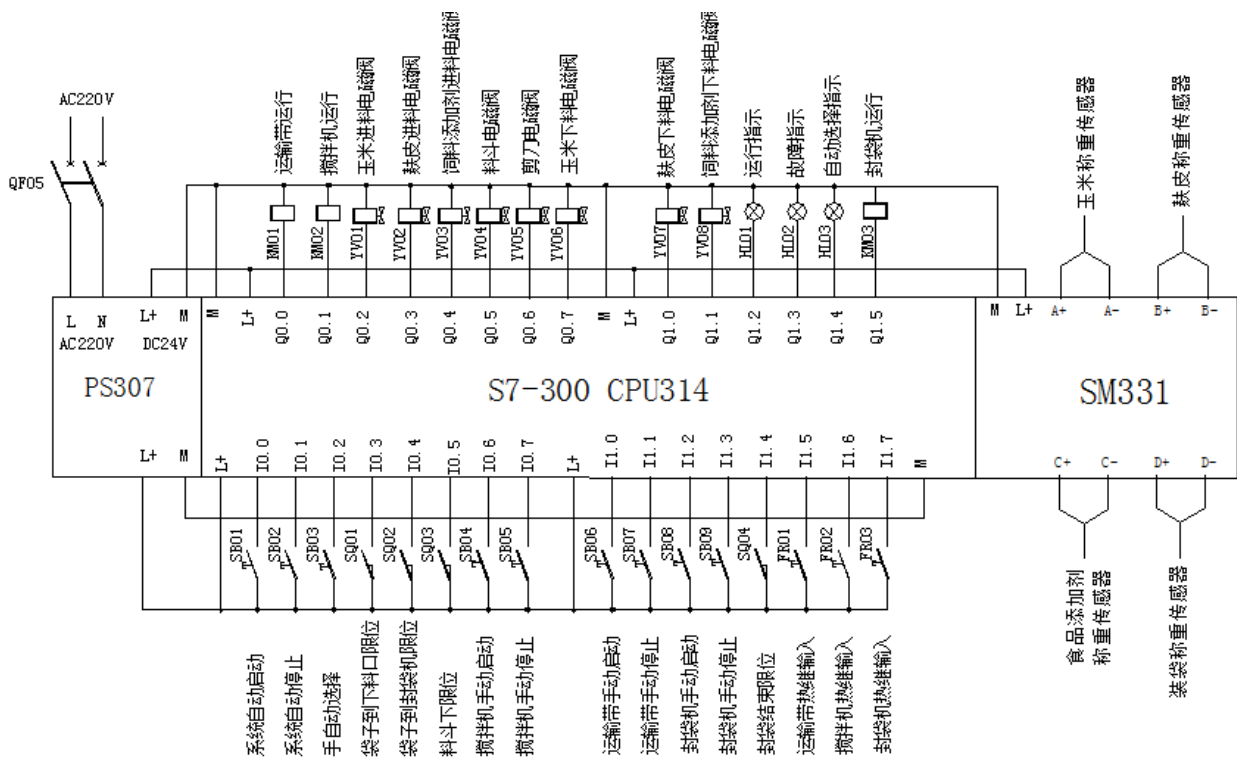


图 3.6 系统的 PLC 电路设计图

## 第4章 系统的软件设计

### 4.1 粉碎搅拌部分流程设计

对于这部分的流程设计，主要通过称重传感器对三种原料进行称重，按照配方设定称重值，称重反馈值和设定值比较，来实现电磁阀的控制。对粉碎搅拌机进行延时控制。延时时间到后，停止搅拌。具体的流程图如图 4.1 所示。

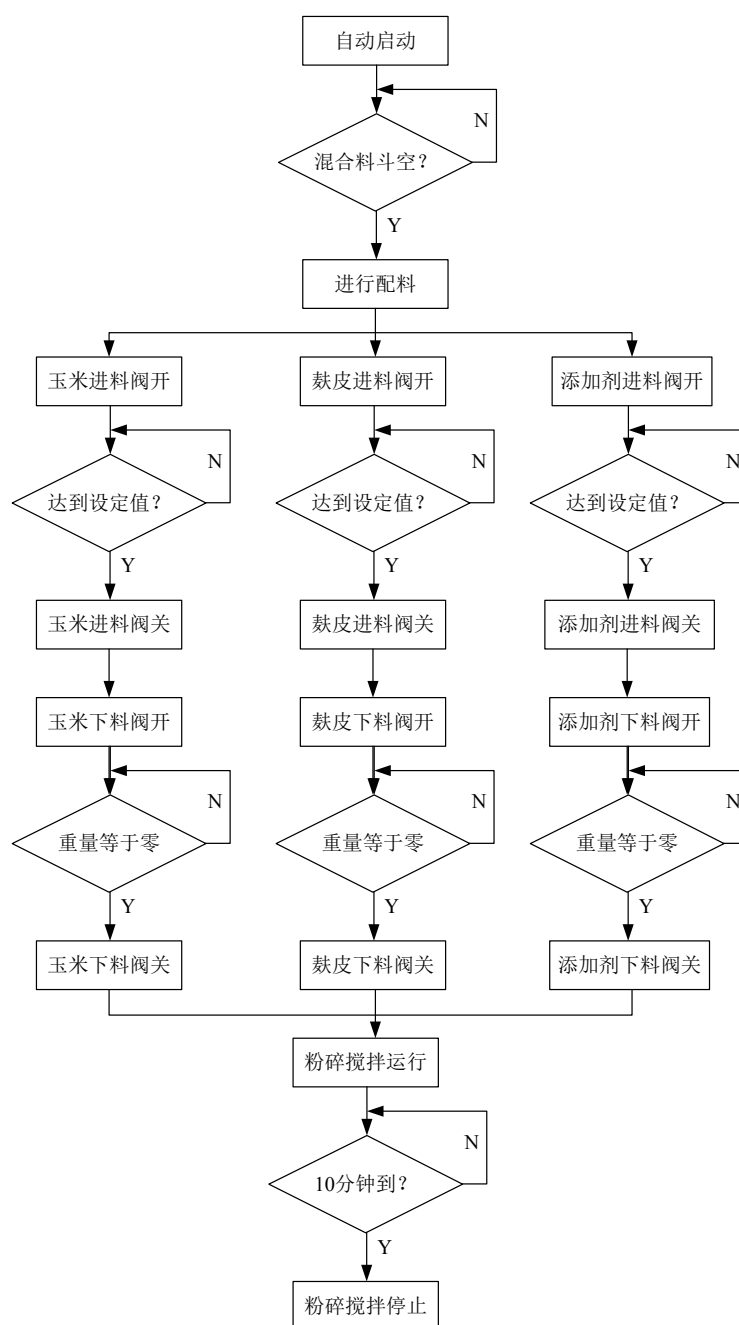


图 4.1 称重粉碎搅拌部分的控制流程图

## 4.2 灌装封袋部分流程设计

对于装袋部分的控制流程，主要对传输带、灌装阀、封袋机进行自动控制设计。当传输带运行后，包装袋到达灌装口位置后，传输带停止，开始进行逻辑判断，如果当前粉碎搅拌结束，并且粉碎搅拌罐内有料，将开始灌装。通过称重传感器检测重量值，与设定值比较控制灌装阀关闭。传输带运行，将包装袋运行到封袋位置，进行封袋和裁剪控制。具体的流程图如下图 4.2 所示。

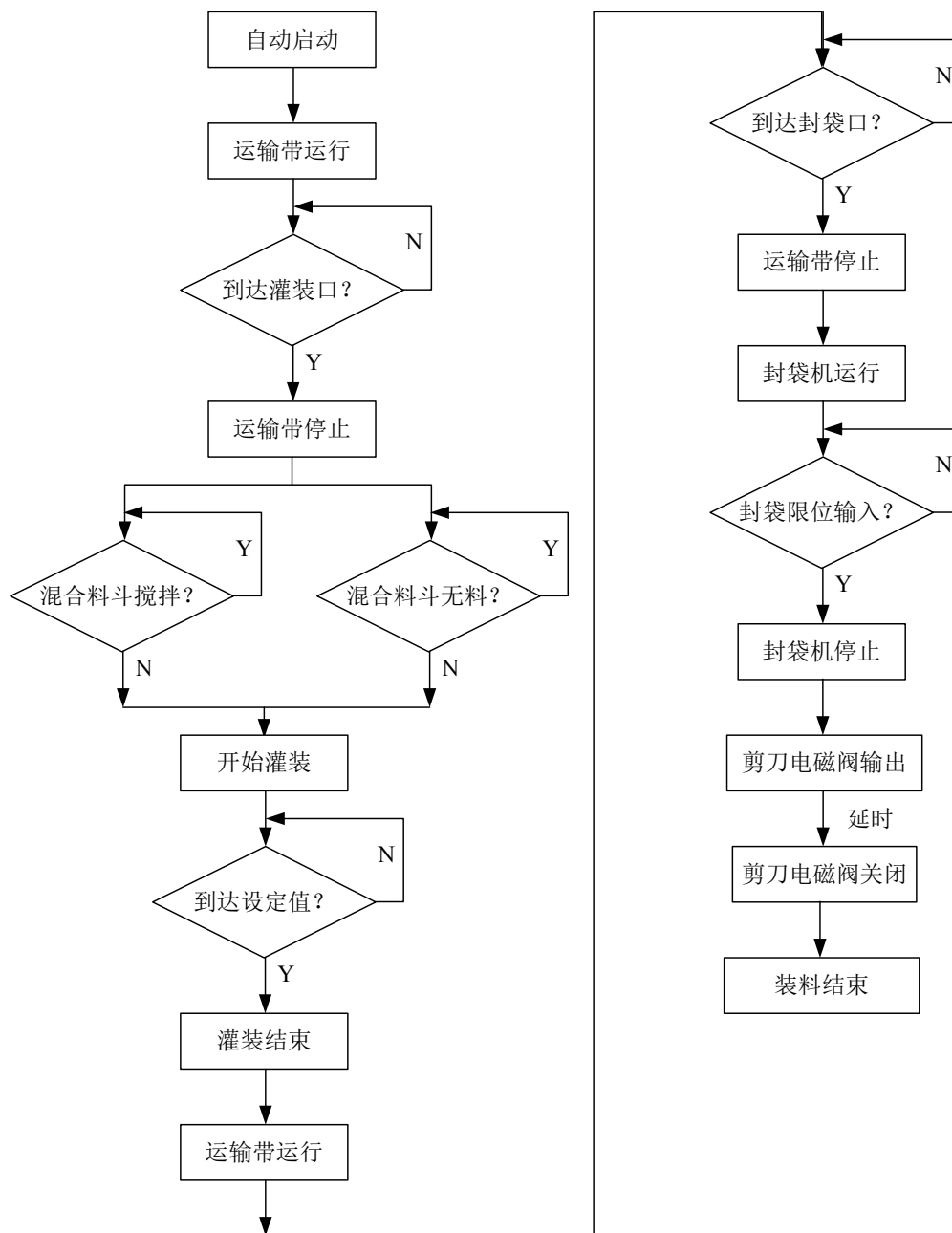


图 4.2 灌装封袋部分控制流程图

### 4.3 程序架构的设计

系统采用博途 V15 软件，对 S7-300 程序进行设计，系统首先对称重传感器数据进行处理，调用数据转换子程序向外部控制输出手动及自动控制的结果。在系统选择人工的情况下调用人工控制子程序；在系统选用自动控制的情况下调用自动称重粉碎搅拌子程序及自动灌装封袋子程序。具体的架构图如下图所示。

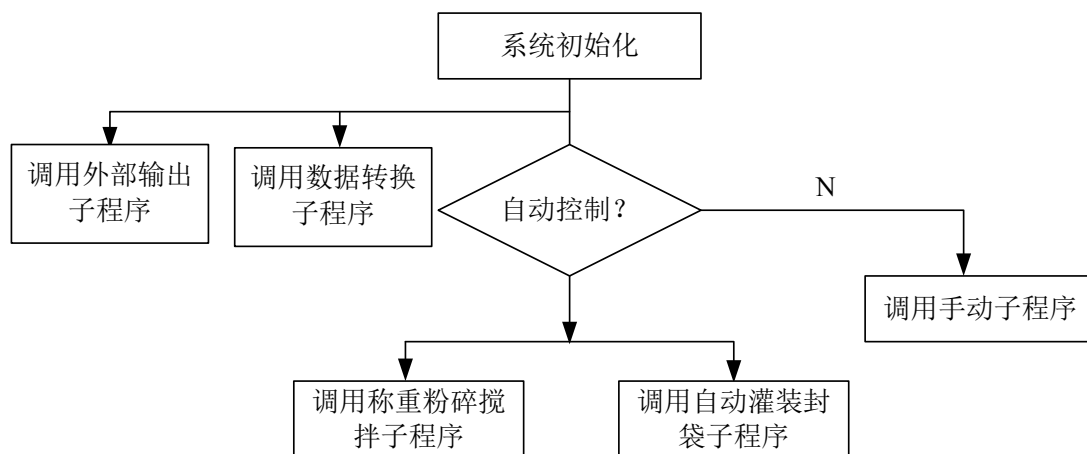


图 4.3 程序架构图

系统选择 CPU314 作为控制单元，选择 EM223 作为外部 I/O 模块，选择 SM331 作为模拟量输入模块，系统的硬件组态图如下图 4.4 所示。



图 4.4 系统硬件组态图

## 4.4 程序的设计

### 1.主程序的设计及分析。

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/075141221100011132>