

摘 要

自动包装控制系统适用于石油化工、化肥、粮食、港口等行业，可实时对PP、PE粒子、PVC、化肥、粮食等粉状、颗粒状物料进行全自动包装控制，便于用户储存、运输和销售。包装系统的控制精度以及自动化程度，对产品的生产有着重要意义。

本设计主要对苯酐成品进行自动包装设计，苯酐成品自动包装系统主要由给料部分、称重部分、装袋折边部分、封口部分、冲突检测部分组成。文中利用CPU224和称重仪表F701以及变频器、各种电机实现包装物料的称重及自动包装过程的控制。通过检测信号对物料进行装袋、折边、封口、输送的控制。本设计通过光电传感器实现了两条生产线的协调工作。文中给出各器件选型及各部分电路设计，并给出了软件流程及主要梯形图。

本系统实现了粗细给料、称重、夹袋装袋、折边封口、输送的自动控制，并提高了控制运行速度，保证了生产的正常安全运行，大大提高了劳动效率。该系统具有操作简单，运行可靠，维修方便等优点。

关键词:控制系统;传感器;可编程程序控制器;称重仪表

Abstract

Automatic packaging control system is suitable for petrochemical, chemical fertilizer, grain, ports and other industries, can be real-time for PP, PE, PVC particles, chemical fertilizer, food, and other powder, granule materials such as fully automatic packaging control, making it easy for users to store, transport and sales. Packaging system control precision and automation degree, for the product production has important significance.

This design mainly for benzene anhydride product to auto-packaging .Benzene anhydride product packaging automatic system is mainly composed of giving part, weighing part ,bagging folding part, sealing part,parts for collision detection. In this paper, we use CPU224,weighing instruments F701 and frequency converter, all kinds of motor to realize weighing and packaging materials and auto-packaging process control. By detecting signal to control the materials to be bagging , folding, sealing and transporting. This design achieve the coordination of two production lines through the photoelectric sensor . This paper giving all parts of the device selection and circuit design , and also giving the software flow and main ladder diagram .

This system realizes the thickness giving weighing, bagging, sealing and transportng automatic control, this improve the control speed, to ensure the safe operation of thi

e production, and also greatly improve the labor efficiency . The system has simple operation, reliable operation, convenient maintenance, etc advantages.

Key words:Control Systems;Sensor;Programmable Logic Controller;Weighing

本科生毕业设计(论文)

目 录

第1章 绪论

.....	
..... 1 1.1	
自动包装系统的背景.....	
..... 1 1.2	
自动包装系统的应用现状.....	
..... 2 1.3	
自动包装系统的发展趋势.....	
..... 3 1.4	
苯酐的自动包装技术.....	
..... 3	

第2章 方案论证

.....	
. 5 2.1	
设计任务及要求.....	
..... 5 2.2	
设计方案选择.....	
..... 5 2.3 PLC的选型及I/O编址	
..... 6	

第3章 硬件电路设计

..... 10	
3.1	
整体电路设计.....	
..... 10	
3.2	
称重仪表和称重传感器设计.....	
. 10	

3.3

封口机..... 14 3.4

螺旋给料机..... 16 3.5

气缸..... 17 3.6

变频器..... 18 3.7

夹袋机..... 22 3.8

光电开关..... 23 3.9

显示电路..... 23 3.10

外围电路图..... 24

3.10.1 CPU224外部接线图..... 24

3.10.2

EM222和EM232接线图..... 25

3.10.3

EM223接线图..... 26

第4章 软件设计

.....

27 4.1

主程序流程图.....	
.....	27 4.2
各部分程序流程图.....	
.....	29
4.2.1	
夹袋部分.....	
. 29	
4.2.2	
称重部分.....	
. 31	
4.2.3	
装袋部分.....	
. 34	
4.2.4	
折边部分.....	
. 35	
本科生毕业设计(论文)	
4.2.5	
封口部分.....	
. 37	
4.2.6	
倒袋部分.....	
. 38	

4.2.7

输送部分.....

. 39 第5章 系统组态界面设计

.....	41 第6章
总结.....	
.....	42
参考文献.....	
.....	43 致谢
.....	
.....	44 附录I
.....	
.....	45 附录II
.....	
.....	47

本科生毕业设计(论文)

第1章 绪论

1.1 自动包装系统的背景

自动包装控制系统是在第二次世界大战期间发展起来的，始于40年代的美国橡树岭国家实验室的搬运核原料的遥控机械操作手。自动包装系统是一种能自动控制、可重复编程、多功能、多关节的操作系统。它可以是固定式或移动式的，用于工业自动化作业中。自动包装控制系统与其他专用自动控制系统的主要区别在于，专用自动控制系统是适应于大量生产的专用自动化设备，自动包装控制系统是一种能适应产品种类变更，具有多自由度动作功能的柔性自动化设备。自动包装控制系统是机电仪一体化高技术产品，适用于化工、粮食、食品及医药等行业。它可实现对粉、粒、块状物料(如塑料、化肥、合成橡胶、粮食等)的称重、供袋、装袋、折边、封袋、倒袋整形、输送等作业全部实现自动化。通过可编程序控制器，对整个生产线的工作过程进行自动控制。可编程控制器(Programmable

Logical

Controller)简称PC或PLC，是60年代末发明的工业控制器件，是美国数字公司(DEC)为美国通用公司((GM)研制开发并成功应用于汽车生产线上，可编程控制器自此诞生。随着计算机技术的飞速发展，PLC软硬件水平与规模也发生了质与量的变化，其控制技术也朝着智能化方向不断发展，同时推动了先进制造技术的相应发展。现代PLC已经成为真正的工业控制设备。最初，PLC主要是用在生产线控制和大型机械的控制上。但不久，西德的西门子(SIEMENS)公司、BBC公司就开始研制PLC，当时主要是用于轧钢机、升降设备等大型设备上。70年代初，日本的OMRON也推出了他们的PLC。三菱、日立、富士、东芝、横河、日电等公司也先后加入了PLC制造者的行列。70年代中期，美国和西德首先出现了微电脑化的小型PLC。由于PLC是为工业控制所生产的通用性很强，适合于大批量生产的装置，所以成本迅速下降;加上其是专为工业控制所设计，所以具有极好的抗干扰性能;并且他的使用和维护都极为方便，实现了低水平的操作、高性能的控制，所以在机械制造业深受欢迎。小型PLC开始步入诸如塑料注塑机、包装机械、橡胶机械、纺织机械等轻工机械的控制领域，其成本的低廉和性能的优良对直接使用微机作为控制单元的做法构成了强有力的挑战，更有全面取代传统继电器控制屏的趋势。据国外资料介绍:1982年美国PLC用户中，有48%来自自动程序操作部门(如汽车、拖拉机工业、机械工业等)、13%来自石油化工业、9%来自食品饮料业、7%来自冶金工业、其余部分来自造纸、采矿、污水处理等部门

1

本科生毕业设计(论文)

‘11。近年来，随着我国对外开放，日、美、西德等国生产的PLC已通过多种途径进入了我国，引起了各方面的重视并得到应用。如宝钢工程应用了数百台PLC，首钢、武钢、开滦煤矿也分别应用了美国和西德的PLC。

1.2 自动包装系统的应用现状

从专业化程度看，目前国内包装设备厂自动化程度还不高，57%的企业是兼业生产，仅上海、山东、江苏、辽宁、浙江、广东等省市专业厂较多。很久以来，包装生产线只做到把物料包装好为止，至于后续的搬运工作，则完全由搬运工人来完成。造成这种局面有多方面的原因，但主要是由于我国生产力水平较低，劳动力便宜，科研人才缺乏造成的。随着知识经济时代的到来，这种局面必将会被打破。总的来说，我国包装设备制造工业经近20

年的努力，在数量、质量、水平方面均有较大的进展，为我国建立一个门类齐全、技术先进、水平相当、独立完善的包装设备生产系统奠定了坚实的基础。但要想在未来的国际竞争中占有一席之地，还必须找出自身缺点和不足，特别是要找出与北美、日本、西欧等国家的差距。纵观20余年的发展，不难发现我国包装机械行业中存在的某些明显不足之处。

1(低水平产品重复生产多如小型自动封口机、真空包装机、小型灌装机、小食品生产设备等。这些设备技术难度小，成本低，起步快，因此，不少企业选中它做“入门”产品，以此积累资金再展鸿图。这样，就造成产品不可避免地重复，产品积压卖不出去，自然又影响设备的更新，最终使得生产水平难以提高。

2(高技术含量的产品尚未有人生产如多层共挤设备。欧美一些著名的公司，虽有成套设备供应，但其共挤头也是从美国购来配套的。再如高压杀菌设备，甚至连实验室阶段也未进入。

3(自主开发能力较弱一方面是我国的企业起步较晚，还未摸清市场的脉搏，另一方面是科技力量薄弱，高科技人力资源不足，不具备先进的设计工具。本行业应用CAD的还不是很多，所以一提新产品，许多企业往往看好别人已生产的产品，市场不错，买来图纸依样画葫芦，结果并不理想。有的企业照搬国外产品测仿，达到了样机水平的则吹为“国际先进水平”，实际上是人家早已淘汰的产品。

4(可靠性问题普遍存在我国一些企业不太注意产品质量，表现在两个方面：

一是自身加工的零部件，有的精度不够，有的材质不好，有的该热处理的不热处理，该锻压的不锻压，以致于出现出口产品断轴，运行不到一个月即严重磨损而不能使用。另一方面是配套件，进货把关不严或有意购进低价劣质产品，以致于

2

本科生毕业设计(论文)

出口产品轴承开裂。有的产品在用户开机时因电器故障一次就卡壳。当然，密封件、传动件问题也不少。

5(产品防护问题未能引起重视为了操作人员的安全，设备安全所采取的措施较少这类产品绝对进不了欧美市场，只能进入第三世界没有防护立法的国家和地区。安全性、可靠性是至关重要的，一定要引起企业的足够重视。

1.3 自动包装系统的发展趋势

为了满足各行各业对日新月异的商品的包装要求，改善工作环境，降低劳动强度，包装码垛系统就必须适应不断发展的包装工业的需要，未来的包装系统将有以下发展趋势：

1(机电仪综合技术是自动包装控制系统的发展主流，自动化程度是衡量包装机械技术水平的重要标志。其内容包括自动控制(工艺过程、工艺参数、产品质量、运行故障、安全防护等控制)和自动检测(包装物、包装容器及材料、包装产品、包装过程等检测)两个方面。由于大量采用了微电子、远红外、传感器等高新技术，特别是微型计算机的应用，使上述两个方面的水平迅速提高，从而简化了产品结构，减少了人工操作，提高了包装质量。

2(在促进单机高速化的同时，注意提高系统效率高速化是提高包装机械生产效率的主要途径，为此，不断提高包装速度已成为总的发展趋势。其

主要途径是在提高自动化水平的同时不断改进结构。与此同时，还将更多的注意力投向提高整个包装系统的生产效率上，使高速化向深层次发展，使包装系统更加经济合理。

3(在发展专业机的同时，积极开展通用机型对于某些形状、尺寸基本固定，生产批量较大的包装物如烟、糖果等，为了提高生产效率，简化产品结构，便于专业化生产，往往有各种相应的专用设备进行包装，但近年来由于多品种小批量的商品市场需求以及中、小型用户的发展，多功能通用包装系统发展十分迅速，其适用范围也愈来愈广。

4(大力开发辅助设备，促进连续化包装生产线的发展单机联线生产效率的提高，

除主机外，各种辅助设备也相当重要。为此，全面地系统地开发各种包装辅助设备已引起普遍关注。如用于包装容器、包装物及包装产品的各种整理、转向、运送装置、检测装置、打印装置等的开发，大大提高了包装生产线的效率和自动化程度。

1.4 苯酐的自动包装技术

苯酐定量包装系统的要求较高，既要尽可能提高包装速度，又要保证每袋包

3

本科生毕业设计(论文)

装的重量精度(每袋的重量偏差在国家规定的标准之内)。苯酐生产线主要由自动定量包装机、自动上袋机组、封口系统等单元组成。通过可编程序控制器(PLC)对整个生产线的工作过程进行自动控制，此系统具有操作简单，运行可靠，维修方便等优点。可根据用户要求，在通讯接口上连接各种不同的设备。还可与上位计算机或触摸屏连接，对苯酐自动生产线实现实时监控、远程诊断和网络化管理。

日趋规模化、国际化的现代化工业生产，要求包装作业依次完成自动包装、输送、检测、贮存等工序。一般的机械称量、手工装袋，不仅在速度、质量、卫生条件和花色品种等方面无法达到要求，单机操作设备和单一包装品种、规格的

包装机产品也难以胜任其全部要求。常规的生产模式在市场竞争激烈的现代社会已经不能满足人们的需求，而在对资源的利用上也有着较大的浪费，为了能够在激烈的市场竞争中占有一席之地，并且能够更加有效的利用资源，避免不必要的资源浪费，降低生产成本，自动化生产就实现了这一目的。自动化生产能够降低工人的劳动强度，并可以提高产品的质量和生产速度，适应批量生产的需要。

随着时代的发展、生产水平的不断提高、人们对物质的需求越来越大，导致传统的生产方式已经不能满足社会的需要。因此自动化生产就应运而生，同时单片机和PLC就在自动控制系统中得到了广泛的应用。单片机的价格低廉，体积小，应用起来比较方便，在许多方面都得到了应用，如：智能车、智能楼宇、导弹的导航、各种智能IC卡，民用豪华轿车的安全保障系统，录像机、摄像机、全自动洗衣机的控制，以及程控玩具、电子宠物等方面。PLC相对来说价格较高，但是功能更加强大，广泛应用在汽车、自动化生产等领域。在机械自动化生产中，单片机的是无法大规模应用的，即使应用系统也会很繁琐，一般是整个系统中的一部分采用单片机组成一个最小系统来进行工作。而PLC在自动化生产中的应用是非常普遍的。

本设计中以PLC为控制核心，对称重部分、给料部分、夹袋部分、封口部分、传送部分进行综合控制实现苯酐成品的自动包装。

4

本科生毕业设计(论文)

第2章 方案论证

2.1 设计任务及要求

本设计中，主要设计固态成品自动包装系统(称重仪部分选择合适的仪表)，完成自动称重、包装以及两条生产线的协调工作，要求设计组态界面，并尽可能满足低价位、实用型的要求。主要技术要求如下：

- (1) 额定称重:25kg/每袋;
- (2) 精度等级:0.2级;
- (3) 双螺旋双速给料;
- (4) 称重仪表具有自动零点校准、故障自动诊断量程超差报警等功能;
- (5)称重速度:160—200袋/每小时;

2.2 设计方案选择

方案一:以单片机为控制核心的控制系统，通过称重仪表传送过来的信号在单片机内内部进行比较，输出控制阀门的系统。总体框图如图2.1所示。

单 夹袋

称重传感器

倒袋 片

A/D转换器 缝纫 机

运输

图2.1 单片机称重系统

方案二:以PLC为控制核心，以称重仪表送来的信号为输入，通过编程后输出开关量控制气缸、电机、变频器的运转实现自动包装系统。系统总体框图如图2.2所示。

给料 装袋 封口 传送

图2.2 PLC自动包装系统

PLC的核心其实就是一块单片机，它围绕着这块单片机(CPU)，建立起外围硬件系统，并在其内部固化了编译和通讯等等的特殊程序，这样就能直接和外部编程器通讯。外部的程序写进来。通过编译形成一段执行程序，来控制PLC的输出达到工业控制的目的。

分析对比:单片机对环境要求较高，抗干扰能力差，而PLC的抗干扰能力强，对工业环境的适应能力强，而且它具有构造简单，扩展容易(模块化)，编写程序简单(梯形图程序非常直观)等等优势。对于大型设备来说，非常易于维护，结构的模块化使其扩展和更换都变得非常容易。而且容易掌握

对单项工程或重复数极少的项目，采用PLC方案是明智、快捷的途径，成功率高，可靠性好。

综合以上优点，本设计采用PLC为控制核心设计自动包装系统。 2.3

PLC的选型及I/O编址

根据要求需要设计两条生产线，单条生产线需要的输入主要有启动停止按钮、粗细给料信号、夹袋信号、装袋信号、卸袋信号、折边信号、封口信号、倒袋信号和冲突信号，输出有气缸、电机和指示灯的驱动和输出。根据分析可知单条生产线需要输入/输出点为13/20，并作出I/O分配如表2.2。本设计采用西门子S7-

200PLC系列中的CPU224，本机集成14输入/10输出共24个数字量I/O点。可连接7个扩展模块，最大扩展至168路数字量I/O点或35路模拟量I/O

点。13K字节程序和数据存储空间。6个独立的30kHz高速计数器，2路独立的20kHz高速脉冲输出，具有PID控制器。1个RS485通讯/编程口，具有PPI通讯协议、MPI通讯协议和自由方式通讯能力。I/O端子排可很容易地整体拆卸。是具有较

本科生毕业设计(论文)

强控制能力的控制器。该PLC具有14点输入和10点输出，为了满足设计要求，需要添加扩展模块。并且需要预留出一定量的余量做备用。本设计采用具有16点数字量输入、16点数字量输出的EM223扩展模块和8点数字量输出的EM222扩展模块以及具有2路模拟量输出的EM232模块。模块连接图如图2.3所示。

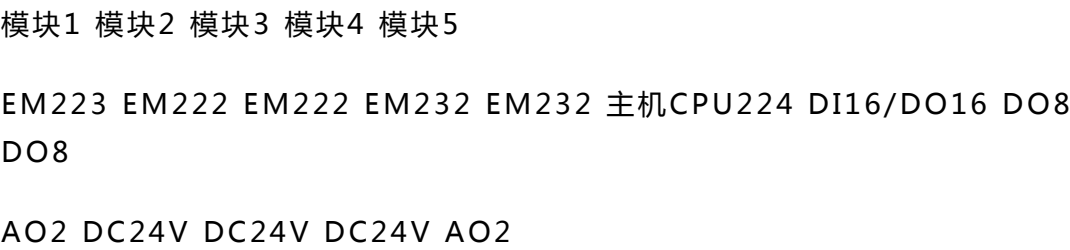


图2.3 模块连接图

根据模块连接图做出I/O编址表，如表2.1所示。

表2.1 I/O编址

主机	I/O	模块1	模块2	模块3	模块4	模块5	I0.0	Q0.0	I2.0	Q2.0	Q4.0	Q5.0	
AQW0	AQW4	I0.1	Q0.1	I2.1	Q2.1	Q4.1	Q5.1	AQW2	AQW6	I0.2	Q0.2		
I2.2	Q2.2	Q4.2	Q5.2	I0.3	Q0.3	I2.3	Q2.3	Q4.3	Q5.3	I0.4	Q0.4	I2.4	Q2.4
Q4.4	Q5.4	I0.5	Q0.5	I2.5	Q2.5	Q4.5	Q5.5	I0.6	Q0.6	I2.6	Q2.6	Q4.6	
Q5.6	I0.7	Q0.7	I2.7	Q2.7	Q4.7	Q5.7	I1.0	Q1.0	I3.0	Q3.0	I1.1	Q1.1	I3.1
Q3.1	I1.2	I3.2	Q3.2	I1.3	I3.3	Q3.3	I1.4	I3.4	Q3.4	I1.5	I3.5	Q3.5	
I3.6	Q3.6												
I3.7	Q3.7												

本科生毕业设计(论文)

表2.2 I/O分配表

输入 输出

I0.0 第1条生产线启动按钮SF1 Q0.0 第1条生产线的进料气缸QA1 I0.1

第1条生产线停止按钮SF2 Q0.1 第2条生产线的进料气缸QA2 I0.2

第2条生产线启动按钮SF3 Q0.2 第1条生产线的卸料气缸QA3 I0.3

第2条生产线停止按钮SF4 Q0.3 第2条生产线的卸料气缸QA4 I0.4

第1条生产线夹袋信号KF1 Q0.4 第1条生产线的折边机 I0.5

第2条生产线夹袋信号KF2 Q0.5 第2条生产线的折边机 I0.6

粗给料1停止信号(24kg)KF3 Q0.6 第1条生产线电源指示灯PG1 I0.7

细给料1停止信号(25kg)KF4 Q0.7 第2条生产线电源指示灯PG2 I1.0

粗给料2停止信号(25kg)KF5 Q1.0 输送电机1

I1.1 细给料2停止信号(24kg)KF6 Q1.1

I1.2 第1条生产线装袋信号KF7 Q2.0 第1条生产线粗给料指示灯PG3 I1.3

第2条生产线装袋信号KF8 Q2.1 第1条生产线细给料指示灯PG4 I1.4 Q2.2

第1条生产线粗给料指示灯PG5 I1.5 Q2.3 第1条生产线细给料指示灯PG6 I2.0

第1条生产线卸袋信号KF9 Q2.4 第1条生产线装袋指示灯PG7 I2.1

第2条生产线卸袋信号KF10 Q2.5 第2条生产线装袋指示灯PG8 I2.2

第1条生产线折边信号KF11 Q2.6

I2.3 第2条生产线折边信号KF12 Q2.7

I2.4 第1条生产线折边完成信号KF13 Q3.0 第1条生产线折边指示灯PG11 I2.5

第2条生产线折边完成信号KF14 Q3.1 第2条生产线折边指示灯PG12 I2.6

第1条生产线封口信号KF15 Q3.2 第1条生产线封口指示灯PG13 I2.7

第1条生产线封口完成信号KF16 Q3.3 第2条生产线封口指示灯PG14 I3.0

第2条生产线封口信号KF17 Q3.4 第1条生产线夹袋指示灯PG15 I3.1

第2条生产线封口完成信号KF18 Q3.5 第2条生产线夹袋指示灯PG16 I3.2

第1条生产线的冲突信号KF19 Q3.6 输送电机2

I3.3 第2条生产线的冲突信号KF20 Q3.7

I3.4 第1条生产线的倒袋信号KF21 Q4.0 第1条生产线的夹袋气缸QA5 I3.5

第2条生产线的倒袋信号KF22 Q4.1 第1条生产线的夹袋气缸QA6 I3.6 Q4.2

第1条生产线的夹袋气缸QA7 I3.7 Q4.3 第1条生产线的夹袋气缸QA8

本科生毕业设计(论文)

Q4.4 第1条生产线的夹袋气缸QA9

Q4.5 第1条生产线的夹袋气缸QA10

Q4.6 第1条生产线封口机

Q4.7 第1条生产线倒袋电机

Q5.0 第2条生产线的夹袋气缸QA11

Q5.1 第2条生产线的夹袋气缸QA12

Q5.2 第2条生产线的夹袋气缸QA13

Q5.3 第2条生产线的夹袋气缸QA14

Q5.4 第2条生产线的夹袋气缸QA15

Q5.5 第2条生产线的夹袋气缸QA16

Q5.6 第2条生产线封口机

Q5.7 第2条生产线倒袋电机

AQW0 第1条生产线的变频器输出

AQW2

AQW4 第2条生产线的变频器输出

AQW6

9

本科生毕业设计(论文)

第3章 硬件电路设计

3.1 整体电路设计

根据设计要求，本设计要实现的功能有粗细螺旋给料、称重模块、夹袋封口模块、显示输出和防止冲突设计。螺旋输送电机传输物料，物料经过称重传输物料，物料经过称重仪表准确称量后送入装袋部分。装袋后对物料进行封口和运输送入仓库。根据工艺过程设计总体框图3.1所示。

称重仪 光电开关 光电开关 光电开关

PLC控制器

夹袋 粗/细给料 卸料 折边 倒袋 封口 传送 显示

图3.1 总体设计框图

3.2 称重仪表和称重传感器设计

称重传感器是将被测力—重力(压力)等机械量转换为与之成比例的电信号的仪器。被称为电子衡器中的心脏部件，随着科技的飞速发展，由称重传感器制作的电子衡器也已被各行各业广泛地应用，实现了对物料的快速、准确的称量。

称重传感器的选用除了要考虑使用的实际需要，即在满足测量精度和主要技术性能方面，还考虑经济实用。由于它的弹性体结构和采用的应变计性能不同，在测量精度和其它性能方面也会有所不同，因制造工艺不同，生产成本也会有很大差别，销售价格也因之不同，所以要综合考虑应用的实际需要来选用合适的传感器。

(1)传感器精度的选择

传感器的精度包括额定载荷、灵敏度、非线性、重复性、滞后性和蠕变等技术参数。目前，称重传感器的普通级精度为千分之五，中级精度为千分之二至万分之五，高精度为万分之三至万分之一。实际选用时首先要考虑现场的系统测量精度，按不同的要求选用不同精度等级的传感器，使其既能充分发挥作用，又能具有合适的价格。若在低精度测试场合选用高精度的传感器，既不能充分发挥其优势，又付出了较高的价格，在经济上是不合算的。

(2)传感器密封状态的选择

工业用传感器，考虑其长时间地连续使用，而且使用场合环境恶劣，常常要求选用密封型传感器，以使传感器免受外界潮湿、粉尘、腐蚀气体等环境影响，从而保证测量精度和稳定性。目前传感器的密封措施有以下四种形式：

1)

胶质密封:将应变计与补偿元件封于高分子树脂内，而高分子树脂有慢性渗漏易老化，常用于简易测量系统。

2)

橡胶密封:用橡胶套型圈将应变计与补偿元件密封于腔体内，适用于普通精度的测量系统。

3)

硅橡胶密封:将应变计与补偿元件用不加填料的自身均衡型硅橡胶全浸密封，其密封性比较有效，适用于高精度的测量系统。

4)

焊接密封:用焊接方法将应变计与补偿元件密封于金属壳体内并抽真空充氮，采用合金输出端子，外部补偿元件用沥青密封。其密封性长期有效，适用于高精度、高稳定或恶劣环境测量系统。

(3)传感器量程的选择

电子称重系统的实际应用场合往往是多个传感器联用的，因此传感器的量程选择必须考虑下列因素：

- 1)被称量物料的最大重量或物料的总重；

- 2)秤台或料斗装置的自重(皮重);
- 3)传感器设置的数量;
- 4)正常操作下可能产生的最大偏载;
- 5)称量状态下可能出现的动载和下料时的冲击载荷;
- 6)其它附加产生的干扰力,如风压、振动等。传感器量程的选择可参照式 $G \Sigma, N \times 120\%$
 $G \Sigma$ 为传感器的额定负荷, $G \Sigma$ 为系皮重、最大料重和最大振动峰值之和, N 为传感器个数。选用传感器工作在额定负荷的80%~85%左右,这样既留有保险余量,又确保其使用精度。

(4)传感器受力形式的选择

传感器的受力形式分拉式和压式两大类。由于承重结构有平台、料斗、球罐等不同形式,传感器在安装设计时,其受力状态又各不相同,因此要从整体设计出

11

本科生毕业设计(论文)

发,考虑传感器的受力形式,最终选定合适结构的传感器。平台承重可以选用圆筒、板环、悬臂剪切梁或平行梁、双剪切梁式弹性体压力传感器、轮辐式弹性梁的压力传感器。料斗、球罐承重体既可选用S型、板环式弹性梁的拉力传感器,也可选用圆筒或悬臂剪切梁式和压力环式拉、压力传感器。

根据以上几点,本系统采用了1-Z6FD
1/50KG称重传感器,其性能指标为:

- 1)额定容量:50kg;
- 2)最小容量:0kg;

- 3)安全极限负载:75kg;
- 4)最小检定分度值:18g;
- 5)灵敏度:2mV /V;
- 6)精度等级:C6;
- 7)线制:6线制;
- 8)输出方式:



图3.2 Z6FD传感器

称重显示仪选用进口仪表，是高精度、高速度的称重包装机配套的F701型显示仪表。主要参数有:0.2uV/?的超低漂移，全程高达十万分之一的高显示分辨率，每秒100 次的A/D变换，每秒100次的高速数据处理能力，其输入灵敏度为0.1uV，能测出传感器二十万分之一的重量变化能力，全部操作均为面板键设定，并能使设定值长期存储。具有超差报警、过冲修正、断电保护、计数及重量累加等功能。还配有标准的输入、输出接口，可与打印机、大屏幕显示器、计算机管理系统联网。F701的主要端子如图3.3所示

机架地线(F.G)(P11):接地端子。为防止电击、静电等的损害,请务必把F.G端子接地。交流电源AC接口(P91):接入AC电源。电源输入范围可选100V、120V、200V、220V、240V等电压。频率分别为50/60HZ。保险管托架(P89):容量1A的小型保险管插入到AC电源的电路中。控制信号输入出接头(P48):外部信号输入及控制信号输出的连接用接头。输出电路和内部电路由光电耦合器绝缘分隔开,适合的插头是DDK生产的57-30240(附件)或相当的产品接线端子板(P37、70)SI/F:是用于连接UNIPULSE生产的外部显示器、打印机等

12

本科生毕业设计(论文)的2线式串行接口的输出端子。CAL-R:把电阻连接到该端子之间,并使标CAL校准开关处于ON位置后,电阻被连接到载荷传感器一侧,同时能够得到伪输入。CAL校准开关(P36):把电阻连接到CAL-R端子后,使该开关处于ON位置时,能够得到伪输出。双列直插校准开关:该双列直插校准开关用于零调整范围、增益调整范围的选择以及校准禁止LOCK的ON/OFF转换。载荷传感器接头(P15):使用圆形7针接头。与载荷传感器的连接一般采用6线式。适合的插头是HIROSE电机生产的JR16PK-7S(附件)或相当的产品。D/A转换器输出端子(OP4)(P85):是D/A转换器的输出端子,使用BNC端子,中心线是正极,属于多治见生产的3CV-P2或相当的产品。适合的电缆是RG-223/U、3D-2V、3C-2V等。

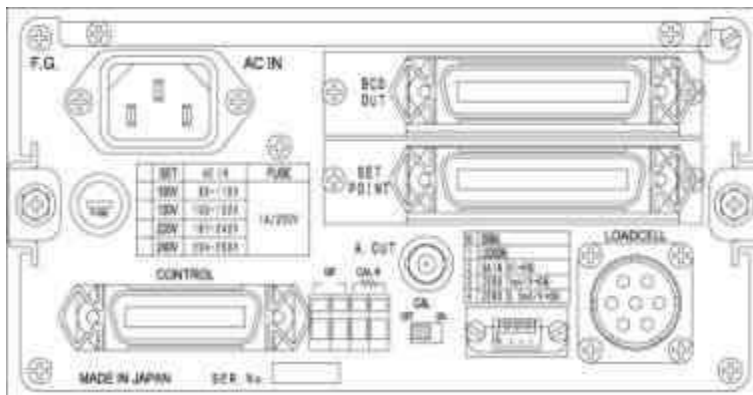


图3.3 F701主要端子图

F701载荷传感器的连接方法，F701的外加电源电压为10V、电流最大为120mA、最大能够并联4个的载荷传感器。

(1)6线式的连接方法

本仪器的载荷传感器输入接头是6线式(遥感式)。与载荷传感器的连接必须使用6芯屏蔽线，干扰较大的线(电气设备的配线和数字设备的配线等)与AC线需另外接线。所谓的遥感式是指:由于随着温度的变化电缆的电阻也产生变化，为防止施加给载荷传感器的外加电压出现变动，使接近载荷传感器位置的外加电压稳定的方式。

(2)载荷传感器的并联方法

在工业用秤方面，有时把几个载荷传感器并联后组成料斗定量秤或打包称量秤。使用另外购买的B410(4点多载荷传感器多头接线箱)能够方便地进行并联连接。从本仪器侧面看到的n个并联载荷传感器群的额定容量是n倍，其灵敏度可以认为与单个传感器的灵敏度一样。平均化电阻(R)为300~500 Ω ，必须使用相对比一样，温度系数较好的产品。使用已经并联连接的载荷传感器时，不需要

13

本科生毕业设计(论文) 平均化电阻。

进行并联连接时，为防止各个载荷传感器的容量由于偏载或机械冲击等引起过载现象，请选择具有足够余量的载荷传感器。

本设计中3个传感器并联构成料斗与称重仪表相连，连接图如图3.4示

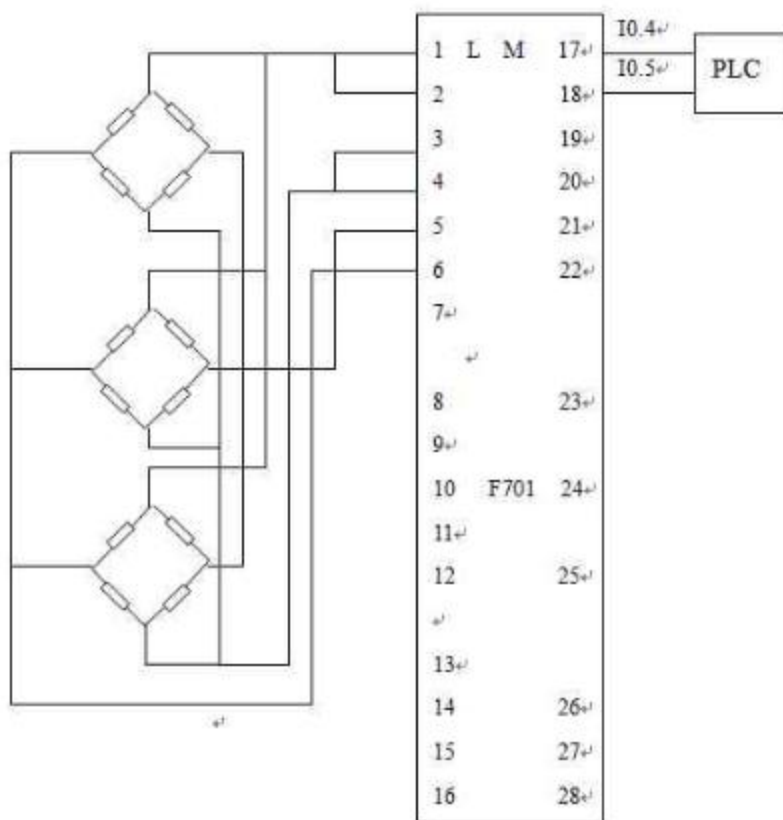


图3.4传感器与称重仪表的连接图

3.3 封口机

苯酐(邻苯二甲酸酐)对眼、鼻、喉和皮肤有刺激作用。吸入本品粉尘或蒸气，引起咳嗽、喷嚏和鼻衄。对有哮喘史者，可诱发哮喘。可致皮肤灼伤。慢性影响:长期反复接触可引起皮疹和慢性眼刺激。反复接触对皮肤有致敏作用。可引起慢性支气管炎和哮喘，所以苯酐封口需要热封。

热封制袋普遍应用在日化产品包装、药品食品包装等领域。由于在产品充填时包装袋热封处最容易出现泄漏，而在实际使用时包装袋的损伤大部分也发生

本科生毕业设计(论文)

在热封部分，因此选择合适的热封材料以及热封参数可以降低生产线的废品率，并可有效提高包装物整体的阻隔性能。

热压封合是用某种方式加热封口处材料，使其达到粘流状态后加压使之粘封，一般用热压封口装置或热压封口机完成。热封头是热压封合的执行机构，根据热封头的结构形式及加热方法的不同，热压封口的方法可分为：普通热压封合法、熔断封合、脉冲封合、超声波封合、高频热封、以及感应热封合几种。薄膜特性不同，适用的热封方法也不同，例如超声波封合和高频热封更适用于易热变形的薄膜，然而最常用的热封方法还是普通热压封合法。普通热压封合法又有平板热封、圆盘热封、带式热封以及滑动夹封合几种，平板热封的应用最为普及。

QLF-

1680立式大袋立式封口机，适用于任何可以热封材料的大包装袋的封口。无级调速，恒温控制，温度可调，封口机头高低可调，输送台传送动力大，在化工、粮食、食品、饲料等行业得到广泛应用。

主要参数如下：

型 号: QLF-1680;

电源电压:220V 50-60HZ;

封口速度:0-13m/min 可调;

封口宽度:15mm;

温度范围:0-300?;

包装物高度:50-800mm可调;

最大载重量:25kgs;

计数数值:?99999;

总功率:1000W;



图3.5封口机QLF-1680

封口电机由380V三相电驱动，电机接线图如图3.6所示。

15

本科生毕业设计(论文)

U VW

QA70QA80

QA7QA8

BB7BB8

MM 3 ~ 3 ~ MA7MA8

图3.6封口电机的接线图

3.4 螺旋给料机

LS型螺旋输送机是GX型螺旋输送机的更新换代产品。结构先进，适应性强，阻力小、寿命长、维修方便、保护装置齐全是螺旋输送机显著的特点。

LS型螺旋输送机采用DIN15261-1986标准，设计制造符合JB/T7679-45《LS型螺旋输送机》专业标准，LS型螺旋输送机螺旋直径为100,1250mm，共十一种规格，分为单驱动和双驱动两种型式。单驱动螺旋输送机最大长度可达35m，其中LS1000、LS1250型最大长度为30m。螺旋输送机长度每0.5m一档，可根据需要选定。螺旋输送机中间吊轴承采用流动、滑动可互换的两种结构，阻力小、密封性强、耐磨性好。还可根据用户要求配置测速报警装置及电动出料阀。

LS螺旋输送机螺旋输送机不宜输磅易变质的、粘性大的、易结块的物料，这些物料在输送时会粘结在螺旋上，并随之旋而不向前移动或者在吊轴承处形成物料的积塞，而使螺旋机不能正常工作。螺旋直径从200毫米到500毫米，共有五种规格，长度从4米到70米，每隔0.5米一档，选型时符合标准公称长度，特殊需要可在选配节中另行提出。

LS螺旋输送机的特点是:结构简单、横截面尺寸小、密封性好、工作可靠、制造成本低，便于中间装料和卸料，输送方向可逆向，也可同时向相反两个方向输送。输送过程中还可对物料进行搅拌、混合、加热和冷却等作业。通过装卸闸门可调节物料流量。但不宜输送易变质的、粘性大的、易结块的及大块的物料。输送过程中物料易破碎，螺旋及料槽易磨损。单位功率较大。使用中要保持料槽的密封性及螺旋与料槽间有适当的间隙。

16

本科生毕业设计(论文)

根据设计要求，每小时需要传送的苯酐量为10T，所以选择LS250，主要参数如下：

- 1) 螺旋直径:250mm;
- 2) 螺距:250mm;
- 3) 转速:90r/min;



图3.7 LS250螺旋输送机

螺旋输送电机是由高压380V的三相电驱动的，电机的三相接线图如图3.8所示。

U VW

QA70QA80

QA7QA8

BB7BB8

MM 3 ~ 3 ~ MA7MA8

图3.8 螺旋输送电机接线图

3.5 气缸

根据气缸推力拉力的大小要求，选定气缸使用压力参数以及缸径尺寸得出气缸推力计算公式:气缸推力

$$F_1 = 0.25 \pi (D^2 - d^2) P$$

17

本科生毕业设计(论文)

气缸拉力计算公式

$$F_2 = 0.25 \pi D^2 P$$

公式式中:D-气缸活塞直径(cm)

d-气缸活塞杆直径(cm)

P-气缸的工作压力(kgf/cm²)

F₁ , F₂-气缸的理论推拉力(kgf)

上述出力计算适用于气缸速度50~500mm/s的范围内，缸以上下垂直形式安装使用，向上的推力约为理论计算推力的50%，缸横向水平使用时，考虑惯性因素，实际出力与理论出力基本相等。

选定气缸的行程:确定工作的移动距离，考虑工况可选择满行程或预留行程。当行程超过推荐的最长行程时，要考虑活塞杆的刚度，可以选择支撑导向或选择特殊气缸。选定气缸缓冲方式:根据需要选择缓冲形式，无缓冲气缸，固定缓冲气缸，可调缓冲气缸。选择润滑方式:有给油润滑气缸，无给油润滑气缸。选择气缸系列:根据以上条件，按需选择适当系列的气缸。

根据要求，本设计采用QGK-1齿轮齿条摆动气缸，主要参数如下:

气缸内径D(mm): $\phi 63$; $\phi 80$; $\phi 100$; $\phi 125$;

使用压力范围(Mpa):0.1~0.7;

保证耐压力(mpa):1;

摆动角度:0, 180;

调整角度:±5°;

工作温度(度):-5~+70;

缓冲形式:两侧可调缓冲;

缓冲角度:0°;

额定扭矩(N.m)(0.5Mpa时):63:34.3; $\phi 80$:65.3; $\phi 100$:97.2;
; $\phi 125$:168.7;

3.6 变频器

输送机可以大致分为链式输送机，皮带输送机，螺旋输送机，滚轴式输送机，振动输送机，吊桶式输送等;依所运搬的对象之物理性质，化学性质，外形形状及大小，运输路径，运搬的方法而结果或需求之不同，在选用时，应从机能，特征，经济等而考量，选定其中最适切的输送机。

除上述而外，今日的生产线已逐渐工厂制造自动化。而要求搬送要能自动而省力。此责任，很自然地特别加给可变速驱动化了的输送机。按可变速化的方式

18

本科生毕业设计(论文)

来说，传统也有过机械式的无段式变速及各种电气式的变速。但是用变频器驱动的输送机具有更好的控制性、节能性等。

现在市面上包括用户正在使用的螺旋输送机等输送设备多为电机驱动，减速机实现减速的设计方式，而使用变频器驱动式的螺旋输送机等设备具有多方面的优点。

可以利用既设的电动机的，于既设的电路中插入变频器就可以把一定速度的输送机，实现无段化变速，控制效果更好。

能柔顺地起动与停机:送带速度如受急遽变速，则受送物会崩塌下来，例如搬运玻璃瓶突然停顿，则瓶与瓶相碰，可能因而破损;但如以变频器操作，则因为它是低周波数起动，所以震荡小，再经柔顺操控(soft start stop)而调整，整定时间则真的会平滑柔顺地变更速度，全程都可安稳如意，有助于产品平安，确保品质。

能频频地运转、停机及反转:器从低域周波数及电压出发，徐徐地上升周波数及电压值。因此较之商用电源直接起动的起动效率佳，电流小而产生的起动转矩大，从而可以有效的保护电机，延长电机的使用寿命。

正转或反转的控制是由变频器晶体管切换相旋转而得，这种方式较之以前的主电路藉切换导线相位的方式，是没有可动部份及摩擦部分，发热量会少些。

因此可以充当横向来返(traverse)用途那样的频频正转反转的输送。

可以电气的刹车减速时，供应电动机的输出频率会徐徐下降，电机转速会有超越同步速度的情形。发生这种状态时，电机回升的能量是会被变频器直流电源部的电容器所吸收(直流电压升高);但当它上升到某标准时，晶体管就作动开闭动作(switching)而放电使电气的能量就在电阻器部位消耗掉。这样地把负载旋转能量透过电动机回生为发电机作用而变换为电气能量驱入电阻器转化为热能量而消耗掉就是回生制动。即使不使用电阻器，电动机仍可有内部损失为20%程度的制动力作用。通常输送机乃定转矩性负载，所以如非必要急遽减速，则大多场合自无必要设置制动用电阻器。对于制动频度少的场合，则亦可有自高速给电动机流通直流电流的方式，亦可达到刹车的效力，称为动态(dynamic)制动。电气的刹车(制动)的优点能停机于指定位置，即使电动机在高速中运转;亦可以使它自高速很快地抵达低速那种匍匐爬行状的缓行(creep)的速度，而缩短工程的工作周期时间。运转中周波数变化使电动机速度攀升，则此电气的刹车随着产生，如影随形，不必假借人手操作。尤其输送机的形状攸关搬送量，当它引致之电动机负值转矩缠身时，电气的刹车就作用而防止电动机那可能发生的大幅度速度上升之危害。

容易改变速度，只要提高供应电动机的频率，输送机速度就上升;对于既有的输送设备，也是增加其10~20%程度的输送能力是简单容易做到的事。应注意

19

本科生毕业设计(论文)

的事项是需要电动机的容量有余裕，并且需要遵守“不超过齿轮容许的转数为约束的条件”。

随着科技的发展，更多先进的技术将应用在螺旋输送机等输送设备上，使得用户的使用操作更加简单，效果更好。

根据设计要求本设计采用MicroMaster420变频器。MicroMaster420是全新一代模块化设计的多功能标准变频器。它友好的用户界面，让你的安装、操作和控制象玩游戏一样灵活方便。全新的IGBT技术、强大的通讯能力、精确的控制性能、和高可靠性都让控制变成一种乐趣。



图3.9 变频器MicroMaster420

MicroMaster420主要参数:200V-240V

?10%，单相/三相，交流，0.12kW-5.5kW;380V-

480V?10%，三相，交流，0.37kW-

11kW;模块化结构设计，具有最多的灵活性;

标准参数访问结构，操作方便;线性v/f控制，平方v/f控制，可编程多点设定v/f控制;磁通电流控制(FCC)，可以改善动态响应特性;

最新的IGBT技术，数字微处理器控制;

数字量输入3个，模拟量输入1个，模拟量输出1个，继电器输出1个;

集成RS485通讯接口，可选PROFIBUS-DP通讯模块/Device-

Net模板;具有7个固定频率，4个跳转频率，可编程;"捕捉再起动"功能;

在电源消失或故障时具有"自动再起动"功能;

灵活的斜坡函数发生器，带有起始段和结束段的平滑特性;

快速电流限制(FCL)，防止运行中不应有的跳闸;采用BiCo技术，实现I/O端口自由连接;

采用I/O硬接线方式，通过S7-

200的数字量输出控制变频器的高频低频，来控制螺旋输送电机的粗细给料。变频器MicroMaster420的接线端子:

1 - 输出 +10 V;

2 - 输出 0 V;

3 ADC+ 模拟输入 (+);

4 ADC- 模拟输入 (-);

5 DIN1 数字输入 1;

6 DIN2 数字输入 2;

7 DIN3 数字输入 3;

20

本科生毕业设计(论文)

8 - 带电位隔离的输出 +24 V / 最大 100mA;

9 - 带电位隔离的输出 0 V / 最大 100 mA;

10 RL1-B 数字输出 / NO (常开)触头;

11 RL1-C 数字输出 / 切换触头;

12 DAC+ 模拟输出 (+);13 DAC- 模拟输出 (-);

14 P+ RS485 串行接口;15 N- RS485 串行接口;

根据端子做出EM232扩展模块和变频器的连接图，如图3.10示

AQW0 8 E AQW2 9 M 3 2 4 MM420 3 2 U V W

M

~3

3.10变频器的连接图

电动机启动方式包括:全压直接启动、自耦减压启动、 $y-\delta$ 启动、软启动器、变频器。其中软启动器和变频器启动为潮流。

全压直接起动:在电网容量和负载两方面都允许全压直接起动的情况下，可以考虑采用全压直接起动。优点是操纵控制方便，维护简单，而且比较经济。主要用于小功率电动机的起动，从节约电能的角度考虑，大于11kw 的电动机不宜用此方法。

软起动器:这是利用了可控硅的移相调压原理来实现电动机的调压起动，主要用于电动机的起动控制，起动效果好但成本较高。因使用了可控硅元件，可控硅工作时谐波干扰较大，对电网有一定的影响。另外电网的波动也会影响可控硅元件的导通，特别是同一电网中有多台可控硅设备时。因此可控硅元件的故障率较高，因为涉及到电力电子技术，因此对维护技术人员的要求也较高。

21

本科生毕业设计(论文)

在以上几种起动控制方式中，星三角起动，自藕减压起动因其成本低，维护相对软起动和变频控制容易，目前在实际运用中还占有很大的比重。但因其采用分立电气元件组装，控制线路接点较多，在其运行中，故障率相对还是比较高。

本设计中以为变频器具有软启动，所以采用变频器直接启动电机的方式，就可以实现有效保护电网的目的。如图3.11所示是变频器控制电机转速的三相电接法。QA1和QA2是控制电机MA1和MA2的变频运行。BB1和BB2是热继电器，用于保护电机的，防止过载。

UV W

QA1QA2

VVVF1 R S TVVVF2 R S T

U V W U V W

QA2QA1

BB2BB1

MM

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/27700611006006144>