

台湾永宏电机·上海范堤商贸·厦门永陞科技 杨聪瑜

摘要：本文主要内容为介绍永宏PLC喷码移动平台上的应用。该平台配合外围的喷码设备能够实现三种喷标的模式，喷码打印效率达到5条/15秒；设备最长加工长度为3米，一批能够打印5条高压铜排。

文章编号：150403

## 永宏PLC应用于全自动注浆机

FATEK PLC applied to automatically move Coding Equipment

### 1 项目简介

#### 1.1 行业介绍

全自动注浆机，又称蛋糕注浆机；是一种面包、蛋糕自动注浆机，由注浆装置和输送装置构成，注浆装置包括机座、料斗、两组气缸组合件及下料电机机构组成，注浆装置包括一个与料斗相连的开口阀体，与阀体连接的注浆排、注浆点注口等；通过一气缸连杆组合件与气缸组件相连，实现下料口阀门的开关；同时另一组气缸控制注陷装置的升降。蛋糕注浆机在2010年已经很大的市场，但是伴随着人们物质水平的提高，对速食点心类食品的需求日益膨胀，同时食品机械的发展日趋渐好，对于老式的通过调速电机及步进的生产设备渐渐满足不了生产，许多厂家开始使用伺服来代替；升级后的注浆机不仅生产效率提高，生产成本及质量也都体现出明显的优

势。如图1所示。

### 2 系统设计方案

#### 2.1 方案背景

蛋糕注浆机目前市场上使用的控制系统方案为PLC+HMI+伺服的控制方式；其中PLC使用最多的品牌是台达、松下和欧姆龙；HMI使用最多的品牌是台达和昆仑通态。由于永宏经济型PLC和HMI的性价比相对于其他品牌较高，所以永宏经济型PLC和HMI在全自动注浆机中的应用前景很好。全自动注浆机系统方案如表1所示。

#### 2.2 客户需求

根据客户要求，全自动注浆机的整体动作有四种模式的加工工艺：单排点注、多排点注、抹排及多段抹条，四种模式独立运行；可自行校准传送带的脉冲比，各个模式下的延时时间可设



图1 全自动注浆机



图2 全自动注浆机实物效果图

系统方案	控制器	操作界面	伺服
方案1	台达PLC	台达HMI	台达伺服
方案2	台达PLC	台达HMI	众为兴
方案3	松下PLC	通态HMI	众为兴
方案4	永宏PLC	通态HMI	永宏A3伺服
...	...	...	...

表1 全自动注浆机系统方案

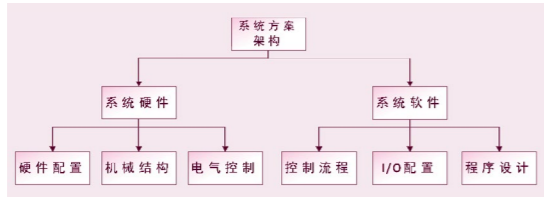


图3 系统方案架构



图4 全自动注浆机硬件配置图



图5 全自动注浆机整体结构解析

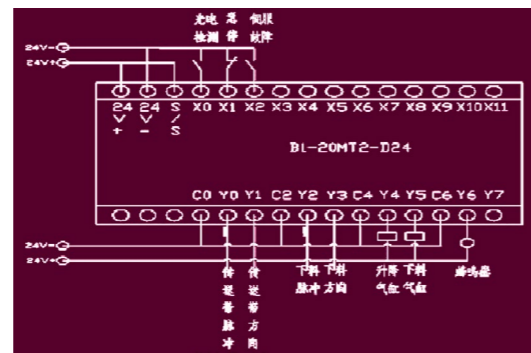


图6 全自动注浆机PLC接线原理图

定；下料完成，料口出量回吸功能；一级多组配方参数存储/读取等附加功能。全自动注浆机具体功能要求如表2所示。

### 2.3 解决方案

全自动注浆机主要用于对蛋糕、面包表面等佐料注馅或涂抹；根据最终设备使用的动作及工艺要求，该系统设计过程主要包括系统硬件设计和系统软件设计；其中系统硬件设计包括硬件（产品）选型配置、机械结构和电气控制等三部分，系统软件设计包括流程控制、I/O配置和程序设计等三部分；全自动注浆机设计参数如表3所示；全自动注浆机实物图如图2所示。

基于上述各项技术指标，从全自动注浆机系统方案架构图3示；本方案控制系统采用永宏经济型B1系列PLC控制器，主要控制整体设备的动作流程；伺服系统采用众为兴的成套驱动器及电机，主要控制注浆机传送带及下料；传送带选择伺服主要是因为送料存在多段的定位；上位机采用昆仑通态7寸的KX系列HMI操作界面，提供自动操作、手动测试、设备使用期限和配方参数等界面，用户可根据自身需求进行各项操作和参数设置。

## 3 硬件配置

### 3.1 硬件配置

要求1	四种模式工艺加工。
要求2	自校准传送带脉冲比长度。
要求3	抹料模式下下料前延时设定。
要求4	抹料模式下下料完成延时启动设定。
要求5	配方参数，实现15组配方参数。
要求6	手动测试功能。
要求7	加工效率10盘/min以上。
要求8	伺服报警提示，定时催款功能。
...	...

表2 全自动注浆机具体功能要求

设计参数	
控制系统	永宏PLC
操作界面	昆仑HMI
伺服驱动	众为兴伺服
传送带减速机	1 : 15
下料减速机	1 : 25
工作效率	10sec/盘
工作精度	± 0.1mm
工作电源	220VAC/50Hz
工作环境	温度5-40
	湿度20-90%

表3 全自动注浆机设计参数

硬件明细表	
永宏PLC主机	1台
通态触摸屏	1台
众为兴伺服	2套
空压机	1台
减速机	2套
继电器	若干
传感器	1个（对射光电）
电气部件	若干

表4 全自动注浆机硬件明细表

全自动注浆机的系统硬件组成由永宏B1-20MT2-D24 PLC控制器、昆仑通态7寸触摸屏、众为兴伺服驱动器及其电机和外围输入输出线路（包括按钮、指示灯和蜂鸣器等）。全自动注浆机系统硬件清单如表4所示；全自动注浆机系统硬件配置如图4所示。

### 3.2 机械结构

全自动注浆机的机械结构主要由两部分组成：传送机构（运送蛋糕托盘）和下料机构（料斗装有注浆佐料）。全自动注浆机整体结构解析如图5所示。

### 3.3 电气控制

全自动注浆机的电气控制采用永宏PLC作为设备核心控制单元，实现对伺服位置控制、注浆下料量和系统故障报警及气动元件等执行单元的控制。全自动注浆机PLC接线原理如图6所示，PLC电气控制柜接线如图7所示。

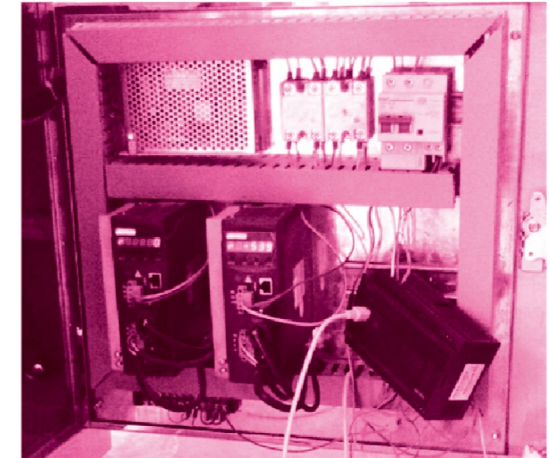


图7 全自动注浆机PLC电气控制柜接线图



图8 全自动工艺流程图

## 4 系统软件设计

### 4.1 工艺流程

全自动注浆机的工艺流程主要包括四部分：上料检测、加工模式选择（系统选择使用的定位程序流程）、下料定量和完成出料，这四个部分的动作为一盘加工生产动作周期；四种模式的加工定位程序都不相同，依据客户需要生产产品的规格进行选择，所以每种模式的动作周期时间不一样。全自动工艺流程如图8所示。

### 4.2 控制流程图

全自动注浆机的控制流程图，如图9所示。

### 4.3 I/O点配置

根据全自动注浆机工艺流程和控制流程要求，进行了永宏PLC程序I/O点配置；永宏PLC输入、输出点配置如表5所示。

### 4.4 PLC功能指令应用

#### 4.4.1 脉冲输出指令

永宏PLC脉冲输出控制有专门的位置命令输出指令（FUN140），永宏FUN140指令的命令设置方式采用的是表格的形式进行填表编辑；使用永宏脉冲输出指令可以很好的实现对传送带输送定位及物料下料量的控制。永宏PLC脉冲输出控制程序如图10所示，永宏PLC脉冲输出控制设置表格如图11所示。

#### 4.4.2 指针的使用

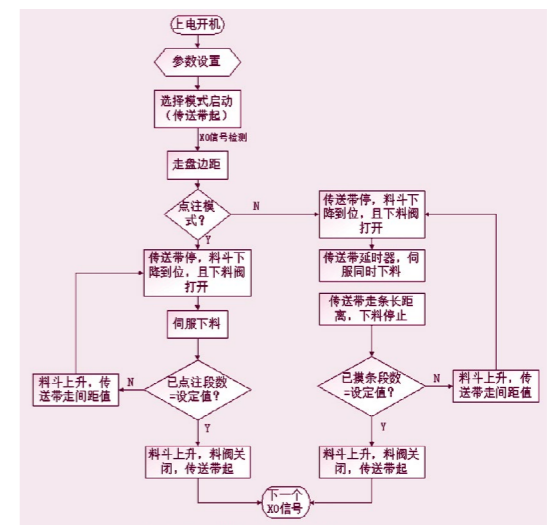


图9 全自动注浆机的控制流程图

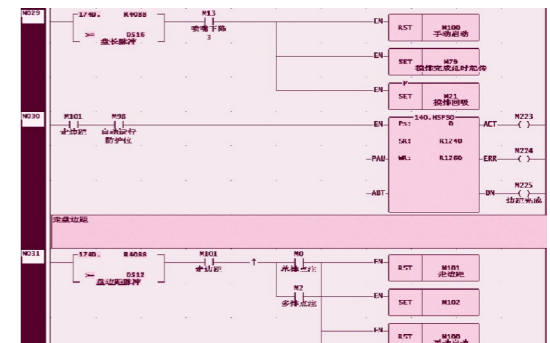


图10 脉冲输出控制程序



PLC输入点配置				PLC输出点配置			
编号	批注	编号	批注	编号	批注	编号	批注
X0	检测光电	X1	急停	Y0	传送带脉冲信号	Y4	上下气缸
X1	伺服故障输入			Y1	传送带方向信号	Y5	下料气缸
				Y2	下料脉冲信号	Y6	蜂鸣器
				Y3	下料方向信号		
.....		...	...	...	...	...	...

表5 PLC输入、输出点配置表



图11 脉冲输出控制表格

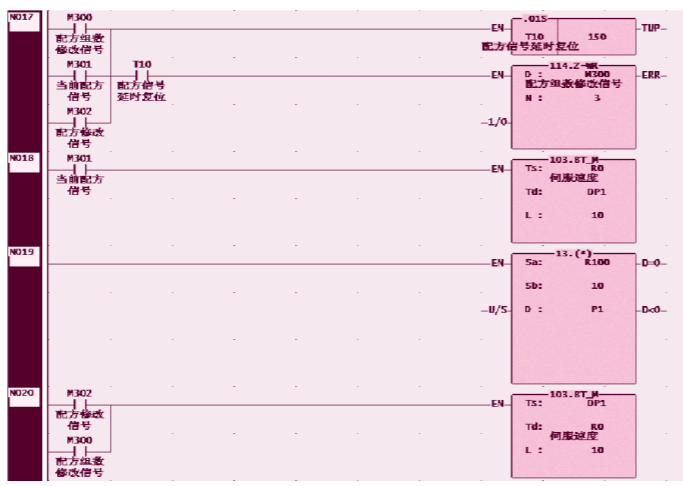


图12 配方实现程序

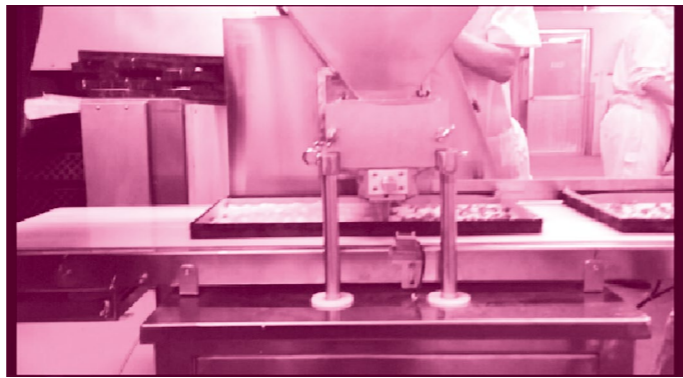
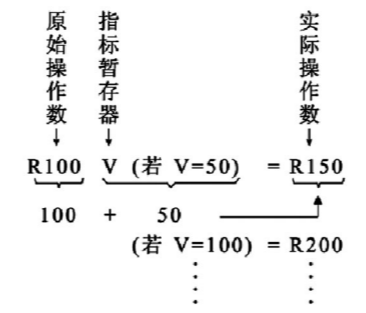


图13 设备现场使用图

永宏PLC除了常用的HR、DR等常用的缓存器地址实现操作外，还提供了指针缓存器V、Z及P0~P9等12个来作间接寻址指定。使用介绍：



如上所示，对指针V进行赋值及数值处理，然后与地址结合使用能够实现对区域地址方便的应用处理；图中R100后面接着指针V=50，即为地址R150，只用MOV指令对R100V送到D100，等同于R150赋值给D100。指针Z、P0~P9的使用同Z，区别在于在间接寻址应用中，RXXX缓存器可以结合指针缓存器V、Z和P0~P9作间接寻址应用；而DXXX只可以结合P0~P9作间接寻址应用，如图12所示。

客户需要15组10个数据的配方存储，并且在主界面当前组或配方组只要有数据修改程序自动存储，同时当前界面及配方组内的数据应相同。在配合触摸屏的CHANCE事件，只要有数据改变，就发送一个信号给PLC，然后PLC根据信号做一个延时复位；程序通过一个参数组号输入，其乘以10送到P1，然后DP1通过103区域移动来实现配方双向赋值。利用此功能，可以用极简易的指令，实现功能强大、极具效率的控制应用。

### 5 结论（实施结果）

通过现场调试，如图13现场使用抹盘的模式正在加工生产。全自动注浆机机注浆生产效率能够达到10盘/min以上；四种加工模式都能够任意切换运行稳定，多段抹条（最费时）的效率都能达到10-11盘/min；配方使用方便，参数随时可修改自动存储。对于发展形势日趋渐好食品机械，使用永宏PLC不仅能够节约设备的生产成本，并且能够充分保障设备的稳定性；相对的永宏PLC能在全自动注浆机上及其相适应的食品机械得到了很好的应用。