第 15 卷 无锡轻工大学学报 Vol. 15
第 2 期 JOURNAL OF WUXI UNIVERSITY OF LIGHT INDUSTRY 1996 No. 2

实用技术

面粉生产的可编程序逻辑控制系统

范建新

(自动化系)

0 前 言

面粉生产中程序控制需实现的功能主要是:按照工艺要求开车时设备顺序启动、停车时设备顺序停车;及时报告和显示各仓料位"空"或"满",用以指导原料仓、成品仓的进仓和出仓;接收生产过程中的各种信号,当设备正常运行时,模拟屏上相应设备的指示灯亮,如果出现故障,则及时报警(电铃响及模拟屏上相应设备的指示灯闪烁),直到故障排除为止,否则经过预定的延时后,相应的设备自动停机,避免事故进一步的扩大。

面粉生产的程序控制过去一直采用继电器的逻辑控制系统。该系统结构简单,易掌握,价格便宜,基本能满足面粉厂的程序控制要求。但是该系统由于采用了硬接线的逻辑控制,修改程序困难,工作的灵活性和可靠性都很差,而且体积庞大,维护工作量大。

PLC 系统用软件代替用继电器触点组成的硬件逻辑控制程序,具有体积小,重量轻,根据工艺要求改变逻辑控制灵活、方便等优点。而且用软件代替了大部分的继电器触点,使控制系统的寿命得到了很大的提高。

PLC 系统的逻辑控制功能是通过可编程序逻辑控制器(简称 PC),各种现场传感器(开关量)、电动机控制中心以及模拟屏及控制台来实现的。PLC 系统框图如 1 所示,现场

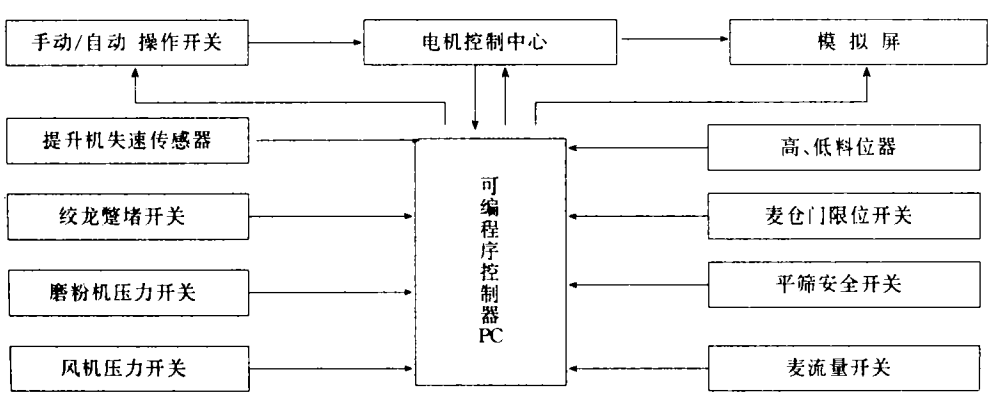

图 1 PLC 系统框图

收稿日期:1994-10-06

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的各种传感器信号输入PC，由PC发出相应的指令到被控设备（电动机控制中心和模拟屏），使生产按一定的方式进行。

本系统是为澳大利亚某一个面粉厂设计的，至今运行情况良好。

1 可编程序逻辑控制器（简称PC）

可编程序逻辑控制器是近10多年里发展起来的一种采用微电脑技术的自动控制设备，特别适用于工业控制。具有体积小，性能可靠，尤其编程使用的语言简单，易掌握、查找故障容易等优点。

本系统PC是OMRON C200H中型可编程序控制器，该机有145条指令，其中基本指令12条，运行速度0.75～2.25μs，编程方式为梯形图，I/O点8～384点，可提供控制系统所需的计数器、计时器、控制继电器、移位寄存器、逻辑运算等功能。它连续不断地检查所有输入信号的状态，并发出相应的输出信号，通过I/O系统指挥被控设备。由于用PC组成各种功能的全固态电路逻辑控制系统，用软件代替了大量的外电路联锁，因而控制线路大为简化。

2 现场传感器

为了对生产设备进行控制和在必要时产生声、光报警信号，在各类设备和设施上安装了工作状态监测装置，即现场传感器。传感器的信号全部是开关量。这些现场传感器有以下几种：

1） 电动机过流保护继电器 当电动机过载或缺相时，电机电流就会超出额定电流值，在规定的时间内保护继电器动作，使电机脱离电源；同时发出报警信号到PC，使其它相关的设备按要求停机。

2） 料位传感器 装在仓顶的料位传感器（简称HL），当物料触及其探头时，传感器向PC送出一个“仓满”的信号；装在仓底的料位传感器（简称LL），当无物料触及其探头时，传感器向PC送出一个“仓空”的信号，而PC则接收料位传感器送来的信号，根据工艺要求控制各仓的进料或放料。

3） 绞龙蹩堵开关 绞龙上采用行程开关来检测蹩堵情况，当物料来不及输送而出现蹩堵时，行程开关动作，延时若干秒钟后PC发出停机信号和报警信号。

4） 提升机失速传感器 失速传感器采用接近开关，检测部分不与转轴接触（见图2），当提升机正常转动时，轴上有一金属块或霍尔元件与传感器头接近，不断发出脉冲信号到控制组件内定时器的“复位”端，使之不能产生输出信号去控制外部继电器；当提升机失速或停转时，只要脉冲间隔大于定时器整定的时间，控制组件就输出信号控制外部继电器动作，接通报警电路，并发出停机信号。

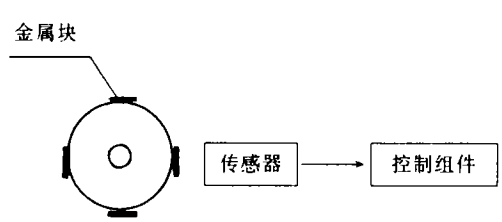

图2 失速检测示意图

为了保证能可靠地进行自动控制，根据工艺的要求，还必须装置平筛安全开关，麦仓门限位开关，麦流量控制开关，气路压力开关等。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 电动机控制中心

由它接受 PC 的输出信号并直接控制电机,在每台电机的控制回路中均设置了自动/手动选择开关,每台电机旁又设置隔离开关(简称 ISO),一旦在现场发现故障可立即断开该开关,切断电机的控制回路,防止故障进一步的扩大。图 3 是 PC I/O 接口与电动机控制中心电路连接的原理图。

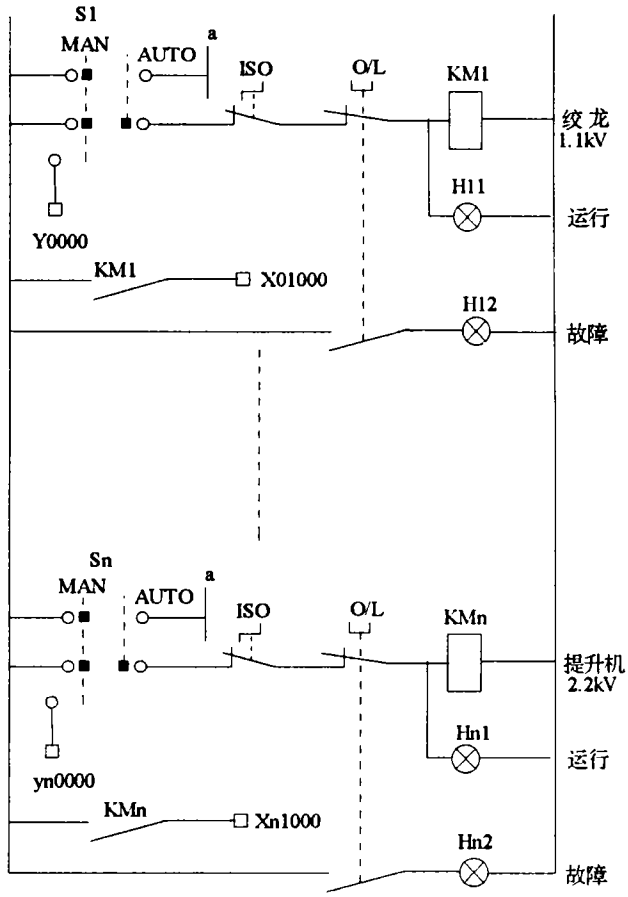

图 3 I/O 接口与控制电路原理图

电路的原理:$S_1 \sim S_n$ 是手动/自动选择开关,当该开关在手动位置时,系统处于手动控制状态,并作为一只启动或停止电动机的控制开关。当该开关在自动位置时系统由 PC 按工艺要求控制电机。x 是向 PC 送入的信号,Y 是由 PC 送出的信号,由该信号决定 KM 动作与否。生产过程可以自动进行,也可以手动进行,但必须只能有一种状态,在自动生产时,如果误将某一选择开关打在手动位置时,系统将发出警报并经延时数秒后自动停车。

在电路中串入电动机过流保护继电器 O/L,一旦电动机过流,该保护继电器在规定的时间里动作,使电动机脱离电源。指示灯 H 指示设备正常与否,它装在模拟屏上,一目了然。

4 模拟屏和控制台

在面粉厂的中央控制室内设置模拟显示屏,以便有关人员了解全厂各部的工作状态。模拟屏上采用氖灯作信号指示灯,它具有寿命长、体积小、美观、省电等优点。

在控制台内装有可编程序逻辑控制器的各个组成部分,控制台的操作面板上装有每台电动机手动/自动选择开关、紧急停车开关、各类功能开关、电流表、电压表等。

5 故障的检测

在自动控制状态下,为了使生产正常的进行,PLC 按工艺要求组织生产,而在生产不正常时或设备运行不正常时,PLC 能迅速检测故障的所在,及时声、光报警。为此,在每一个回路里设置了一个故障单元。

故障是由已设置好的监控来检测的,监控通道的每一个位的"高"或"低"是一个单独的

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

故障，每一个通道和已经设置的数据寄存器之间的比较，是通过移位寄存器来完成转换的，每一个通道是单独监控的。检测方法如下：在故障通道和已经设置的数据寄存器内容进行比较，得出的结果是“大于”或“小于”就是故障的条件，如果记录到一个故障条件，内部继电器将锁住并输出信号去报警电路。图4仅是一个故障检测单元的梯形图，移位寄存器转换电路图略。

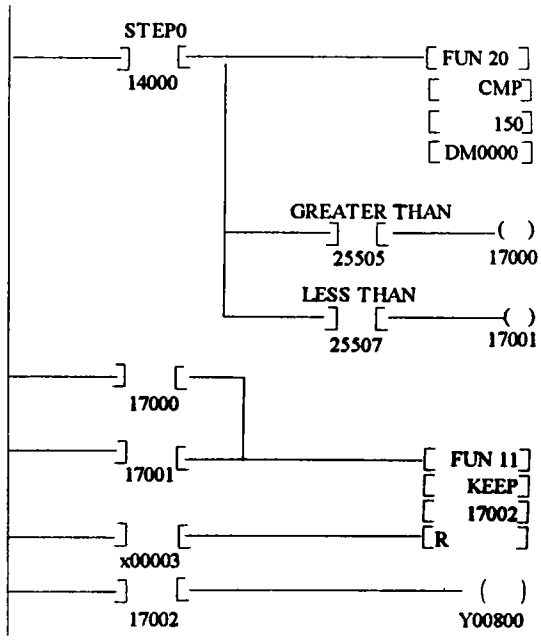

图4 故障检测单元梯形图

Y00800为报警信号输出口，X00003为消除警报输入口

6 PLC系统故障报警与处理

1） 小麦柜的高料位器发出信号，模拟屏指示灯亮，电铃报警，配麦器自动停机，原料停止出仓；待料位高度降低后，且延时几分钟后配麦器自动启动工作。

2） 成品散装仓高料位器只要有一个动作，表明该仓已满，系统即声、光报警，通知操作工人重新选仓，操作者可以人为的解除报警铃声，并在数分钟内选仓完毕，否则粉间自动跑空。

3） 绞龙因物料过多而引起壅堵，使得行程开关动作，PC接到行程开关发出的信号后，经过延时数秒钟后，停止向绞龙进料的有关设备，并声、光报警，提示操作工人注意，待行程开关复位后，PC自动起动有关设备。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net