

# 用可编程控制器实现内胎硫化的自动控制

涂德开

(广州珠江轮胎有限公司 510828)

**摘要** 内胎硫化控制系统采用可编程控制器(PLC)替代积分仪实现自动控制是完全可行的。该系统通过采用 PLC 及其特殊模块完成内胎硫化过程中温度数据的采集、显示、分析和处理来实现内胎硫化的自动控制。改造了 36 台内胎硫化机,通过 1 年多的生产运行,取得了满意的效果。

**关键词** 内胎硫化机,可编程控制器,特殊模块,自动控制系统

自 1988 年我厂使用积分仪控制内胎硫化以来,内胎质量有了一定提高,但还存在许多问题,如积分仪的响应速度慢等。这些问题直接影响了内胎的产量和质量,同时由于积分仪的寿命短(一般不超过 4 年)、故障率高,给维修人员增加了许多工作量。针对这种情况,我们采用可编程控制器(PLC)替代积分仪控制内胎硫化。PLC 是通过它的特殊模块完成硫化温度的采集、显示、分析和处理,并通过微机分析处理的结果来实现内胎等效硫化的,因此可提高生产效率,保证产品质量,节约能源,提高生产自动化水平。

## 1 PLC 及 4AD 特殊模块的选择

内胎硫化机在维修过程中可手动后、合模而不进蒸汽和计时,以便于维修。而在生产过程中它处于自动控制状态,即从合模到内胎硫化完毕启模的全过程都是通过 PLC 和特殊模块来完成的,硫化时间的长短通过阿累尼乌斯经验方程式自动调节,实现等效硫化。这样,内胎硫化机的输入、输出点就可根据内胎硫化的动作原理来确定,不必拘泥于原来硫化机的控制电路。取硫化机必需的信号为 PLC 的输入点,去掉原有控制电路多

余的信号,PLC 的输出点由执行器决定。现确定 1 台内胎硫化机的输入点为 9 个,输出点为 7 个,温度测量点为 1 个。为了更好地利用 PLC 及特殊模块,根据实际情况选用 1 台 FX<sub>2</sub>-80 型 PLC 和 FX-4AD 特殊模块控制 4 台内胎硫化机。内胎硫化机的逻辑控制由 PLC 的软件完成,温度的采样、分析和处理由特殊模块完成。特殊模块的输入信号为 4~20 mA,它是通过温度变送器给的。

以 1 台内胎硫化机为例,PLC 输入地址分配为:

- X<sub>0</sub> 合模按钮
- X<sub>1</sub> 启模按钮
- X<sub>2</sub> 合模极限行程开关
- X<sub>3</sub> 启模极限行程开关
- X<sub>4</sub> 压力开关
- X<sub>5</sub> 安全开关
- X<sub>6</sub> 停止按钮
- X<sub>7</sub> 手动开关
- X<sub>41</sub> 缺相保护

PCL 输出地址分配为:

- Y<sub>0</sub> 计数器显示,硫化开始计时
- Y<sub>1</sub> 计数器显示,硫化完毕复位
- Y<sub>20</sub> 合模
- Y<sub>21</sub> 启模
- Y<sub>22</sub> 排汽、进汽
- Y<sub>23</sub> 合模定时保护

**作者简介** 涂德开,男,32 岁。助理工程师。1990 年毕业于广州市二轻工业学院工业电气自动化专业。从事设备的安装、调试及改造工作。

Y<sub>24</sub> 硫化指示

2 内胎硫化机软件控制原理

当蒸汽温度达到 155~170 °C 时,内胎硫化机进入正常硫化状态,操作人员将 1 条半成品内胎放入硫化机内,合模,合模极限行程开关 X<sub>2</sub> 断开, Y<sub>22</sub> 输出电磁阀动作,进蒸汽,压力开关 X<sub>4</sub> 动作,内胎进入正常硫化。在正常硫化状态下,蒸汽温度以工艺要求的 164 °C 为标准,每 30 s 通过特殊模块取样 4 次,然后进行分析、处理,最后将结果和标准值比较,再通过 PLC 实现内胎的等效硫化。硫化时间达到设定值后,内胎硫化机自动排气,排气时间一到,硫化机自动启模,硫化完毕,由操作人员取出。每当进入一个新的控制过程前,都需进行检验,若硫化机的蒸汽温度低于 155 °C 或高于 170 °C,硫化机不进入硫化状态,不能合模。硫化机合模后,若 3 s 内没有

蒸汽进入,硫化机自动启模,从而可避免造成原材料、半成品的浪费。硫化机进入正常硫化状态,如果蒸汽温度突然下降(低于 155 °C 或升高(高于 170 °C,硫化机照样正常硫化,硫化时间由 PLC 和特殊模块控制,当硫化完毕硫化机自动启模后,硫化机不再进入硫化状态,直到蒸汽温度恢复正常为止。硫化机要热模时,合模 30 s 内可以人为启模(这是为节能和根据工艺要求设计的),而 30 s 后硫化机自动进入控制状态,不能人为启模,直到这个硫化程序完毕硫化机才自动启模。当电路发生过流和缺相时,PLC 可自动切断控制回路的电源,使硫化机处于停止状态。PLC 电路如图 1 所示。

3 结语

采用 PLC 替代积分仪控制内胎硫化,彻底解决了积分仪在使用过程中存在的许多问

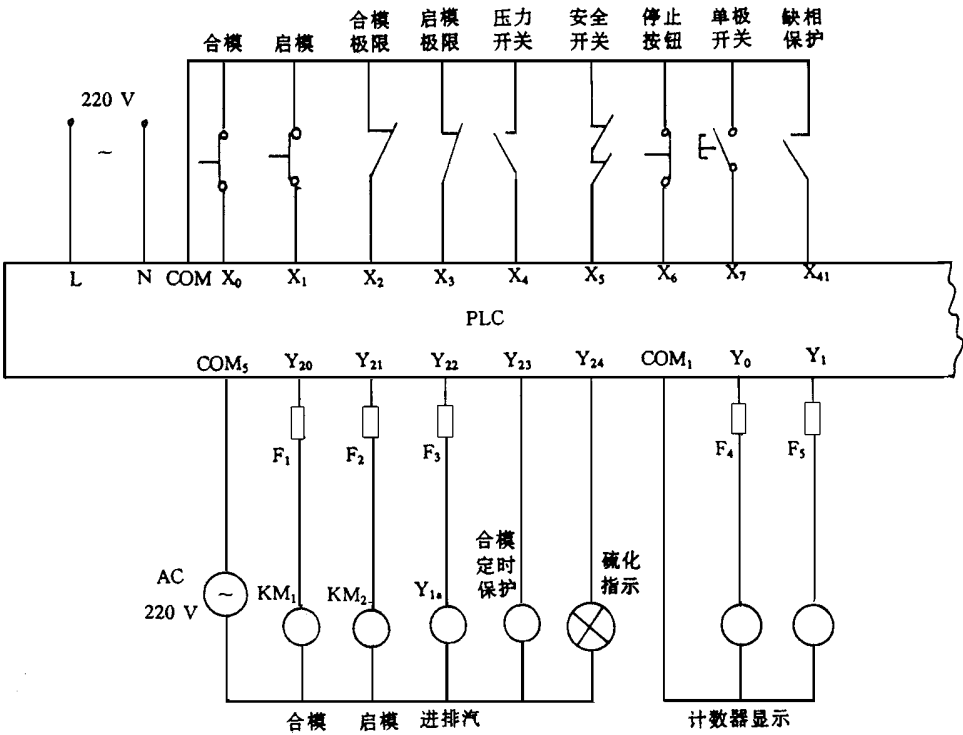


图 1 PLC 电路图(1 台硫化机的)

题,使硫化控制达到了预定的工艺要求,而且内胎质量稳定、物理性能得到很大提高。PLC 最大限度地简化了设备的接线和接触点,减少了设备的故障源,从而从根本上降低了设备的故障率。PLC 系统还具有可靠性和抗干扰能力高、寿命长、定时准确等特点。另外,由于 PLC 系统输入、输出点都是由指示灯表示的,一旦硫化机发生故障,维修人员可以通过指示灯找出设备的故障点并予以排

除,方便了工作。从工艺方面讲,用 PLC 控制内胎硫化,可避免胎坯进模而不进汽时造成胶料报废或内胎成品降级及人为偷时。当蒸汽温度不符合工艺要求时,能自动控制机台停止生产。改造后的 36 台内胎硫化机的性能和功能更加完善,安全性得到进一步提高,证明 PLC 应用于内胎硫化机上是完全可行的。

收稿日期 1997-10-16