

单片机在硫化罐控制中的应用

闫秀枚

(辽宁轮胎集团有限责任公司, 朝阳 122009)

摘要 介绍了单片机在硫化罐控制中的应用。根据硫化罐系统的工作特点,采用分散控制,集中管理方式。上位管理机采用 STD 总线工控机,软件由系统初始化、监示运行、硫化仿真和参数打印 4 部分组成;控制机选用 MCS-51 单片机,软件由主控程序、定时中断服务程序、串行口中断服务程序、硫化阶段控制程序、报警程序和等效硫化计算程序 6 部分组成。

关键词 单片机,硫化罐,轮胎

作为硫化过程主要控制参数的温度、压力和时间,过去依靠手动控制,受生产环境的高温、潮湿、噪声大及振动大等影响,稍不留意,硫化罐的外压蒸汽温度就会超标,硫化时间也难以确定。我们采用计算机技术研制了一套硫化罐微机控制系统,对硫化罐硫化过程进行控制。

1 硫化罐系统的特点

(1) 硫化罐属容器设备,外压蒸汽给罐体加热时,罐底与罐中上部位的温差较大,且罐底经常积水。

(2) 工艺给定的正硫化时间是按标准温度、压力条件确定的,由于生产过程中参数波动较大,实际正硫化时间与给定时间有偏差。

(3) 硫化制品规格变化较大,需要动态修改各种参数。

(4) 生产中经常出现漏罐现象,处理不好,容易影响产品质量。

(5) 硫化罐一次装入轮胎数量较多,以我厂直径为 1.6 m 的硫化罐为例,每罐至少装 5 条轮胎。

2 自动控制系统的设计

由于要同时对现场多台硫化罐进行控制,经分析,决定采用分散控制、集中管理方式,即一台控制机控制一台硫化罐,多台控制机与上位管理机通过串行通讯卡实现数据通讯。

2.1 硬件设计

根据硫化罐的工作特点,必须选择性能可

靠的计算机硬件系统。上位管理机采用 STD 总线工控机,控制机选用 MCS-51 单片机。MCS-51 单片机具有高集成度、可靠性和性能价格比等优点,完全能够满足控制系统的要求。

控制机的设计主要考虑以下因素:

- ① 存贮器的容量及地址分配;
- ② 系统速度必须匹配;
- ③ 负载问题;
- ④ 可靠性和抗干扰能力。

根据系统要求,每台硫化罐系统有模拟量输入 8 路,开关量输入 3 路,模拟量输出 1 路(带 PID 调节)。为满足上述要求,对控制机进行设计,硬件结构见图 1。控制机以 MCS-51 单片机为核心,扩展 8 kB 的 EPROM,8 kB 的 RAM,5 片 8255A 用于扩展 I/O 口,1 片 ADC0809 用于 8 路 A/D 转换,1 片 DAC0832 用于 D/A 转换,一个光电隔离的串行通讯数据口,6 位 LED 数码显示。监测控制系统的配置及原理见图 2。

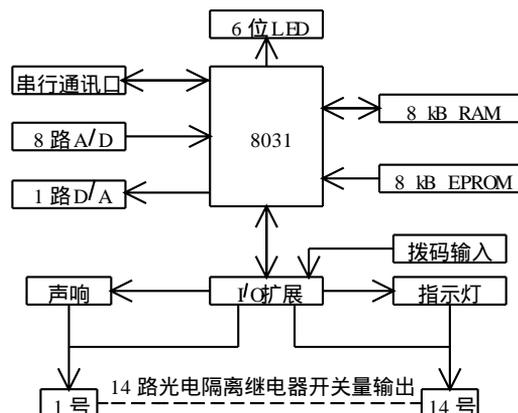


图 1 控制机硬件结构图

作者简介 闫秀枚,女,39岁。高级工程师。1983年毕业于沈阳化工学院仪表自动化专业。主要从事计算机控制与管理的工作。已发表论文 1 篇。

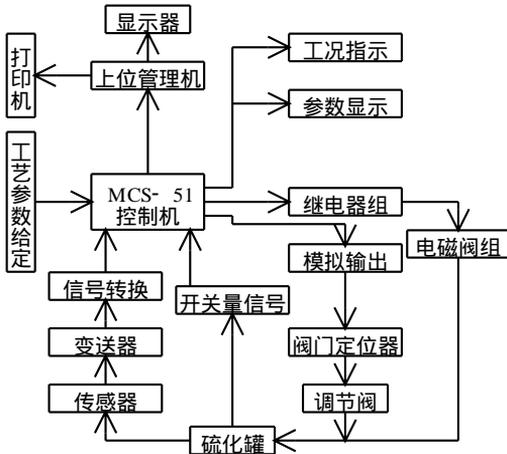


图 2 硫化罐微机控制系统配置原理图

2.2 软件设计

(1) 上位机软件

上位机软件由系统初始化、监示运行、硫化仿真和参数打印 4 部分组成。采用弹出式中文菜单,操作人员只需按下适当的数码键(热键),则进入所选项的下一级菜单。在整个硫化过程中,“监示运行”菜单的显示内容是主要的监示画面,实时显示多台硫化罐的温度、压力、时间参数和其它状态参数,刷新间隔时间在 0~60 s 之间可调。

(2) 控制机软件

控制机软件由主控程序、定时中断服务程序、串行口中断服务程序、硫化阶段控制程序、报警程序和等效硫化计算程序 6 部分组成。

为使软件设计更方便,我们把整个硫化工艺过程分为 9 个阶段($t_0 \sim t_8$),以坐标图的形式表示,见图 3。

控制机启动后,首先进入主控程序。在主控程序中进行参数读入、硬件初始化并发出打开排水指令,一旦有“合模”信号,立刻发关闭排水命令,直接进入 0 段。整个硫化过程除了控制机的启动外,全部实现自动控制。

3 系统功能

(1) 上位机显示打印功能

上位机实时显示每台硫化罐的运行参数及工况,而且能保存 1 个月的最新数据。如果要打印某一段的参数,只要按下 F3 键,然后输入起始时间,即可进行打印。数据打印期间不影响系统正常的接收数据接收存盘功能。

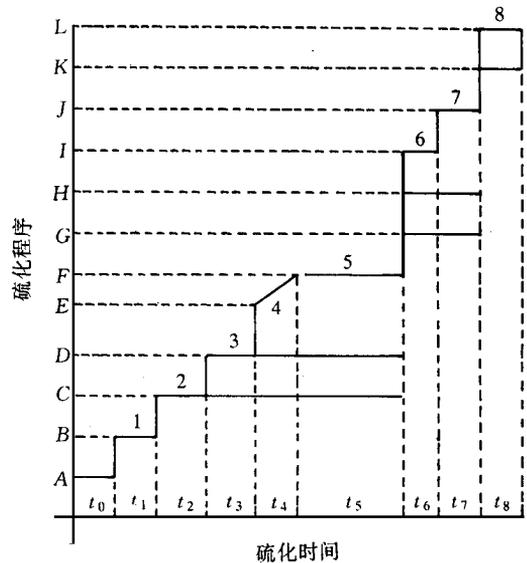


图 3 硫化程序-时间坐标图

A—内压汽进; B—内压一次水进; C—内压二次水进; D—内压循环水进; E—外压汽进; F—外压汽进; G—内压循环排水; H—内压冷水进; I—外压排汽; J—外压冷水进; K—内压主排水; L—外压排水

(2) 自动排水排汽功能

在系统的总体设计中,为了保证罐底无积水,罐内受热均匀,在罐底增设温度传感器,根据所测温度自动控制外压排水排汽开关,以实现自动排水排汽。

(3) 等效硫化计算功能

依据等效硫化方程,根据实时检测的温度值,每 2 s 计算一次效应值,然后积分,当最后的积分值与给定正硫化时间相等时,硫化即结束。

(4) 外压蒸汽温度自动控制

外压蒸汽温度采用 PID 调节。为了克服温度的滞后性,首先对罐内压力进行调节,然后进行温度调节,保证外压蒸汽温度自动控制在 (147 ± 1) 。

(5) 参数报警功能

该控制系统具有 10 个参数提供声、光报警功能。

4 结语

通过在我厂几年的使用,证明该系统安全、方便、可靠,完全满足工艺生产的要求。