

卧式硫化罐控制系统的改造

杨 军

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要: 对卧式硫化罐进行改造, 用 C200Hg 控制系统来代替 C60P 控制系统和仪表控制, 使整个控制系统更简洁、稳定, 精度更高, 大大降低维修费用及维修量。

关键词: 卧式硫化罐; C60P 控制系统; 模拟量; C200Hg 控制系统; 温度; 压力

卧式硫化罐是全钢子午线轮胎生产过程中用于胎圈半硫化的关键设备, 其对硫化三要素的控制直接影响轮胎产品的质量。

对温度和压力的传统控制方式是使用传感器-仪表-执行器来完成, 该种控制简单, 易于实现, 但精度低, 故障率及维修费用较高, 对工艺参数等关键数据不易修改且直观性差。随着自动化控制技术的发展, PLC 能够对模拟量等数据进行精确的运算和处理。

1 改造前状况分析

我公司用于胎圈半硫化的卧式硫化罐是北京橡胶工业研究设计院机电技术开发有限公司制造的设备, 控制系统采用 C60P 控制系统。该控制系统对温度和压力的控制及显示采用仪表实现。

由于该控制系统没有对模拟量处理的能力, 因此温度和压力等模拟量的控制采用仪表独立控制, 仪表控制受环境影响较大, 控制精度较低且易损坏, 该设备投用 5 年多以来, 存在的问题是温度和压力控制不稳定, 升温速度慢, 锅内积水多, 且维修费用及维修量都较大, 同时不利于工艺参数的调整。

2 改造方法及原理

为提高轮胎产品的品质和质量, 我公司对卧式硫化罐控制系统进行了升级改造, 系统采用上位机 + C200Hg PLC + AD003 模拟量输入 + DA004 模拟量输出 + 数字量输入输出的控制系统代替原有的 C60P + 仪表的控制方式,

使整个控制系统的自动化水平完全得到了提高。

改造后, 对温度和压力的控制通过 PLC 实现, 不使用仪表, 温度和压力等参数的修改及显示采用上位机实现。

改造后的管路如图 1 所示。

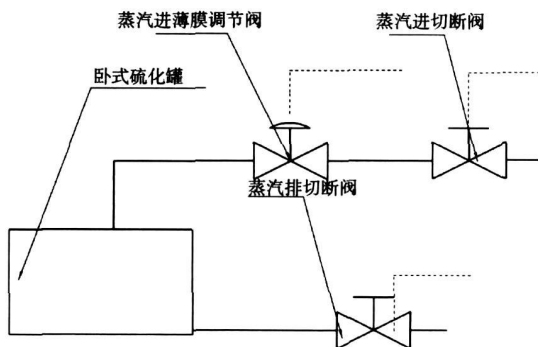


图 1 改造后硫化罐的管路示意

改造后其控制系统采用 omron C200Hg PLC 控制系统, 温度和压力的采集使用 C200-ad003 模拟量输入模块采集, 温度和压力的处理使用 C200-da004 模拟量输出模块进行输出调节控制, 控制系统如图 2 所示。

具体程序实现过程如下。

1. 升温阶段(罐内温度小于设定值 -1 °C): 蒸汽进阀全部(100%)打开, 关闭排切断阀, 以增加升温速度。

2. 罐内温度在设定值 ±1 °C 之间时, PLC 将 PID 运算后的值按罐内实际温度 100% ~ 0 进行等分, 并将等分后的数值与 PID 叠加输出(见图 3), 调节蒸汽进调节阀, 假定等分后的蒸汽进

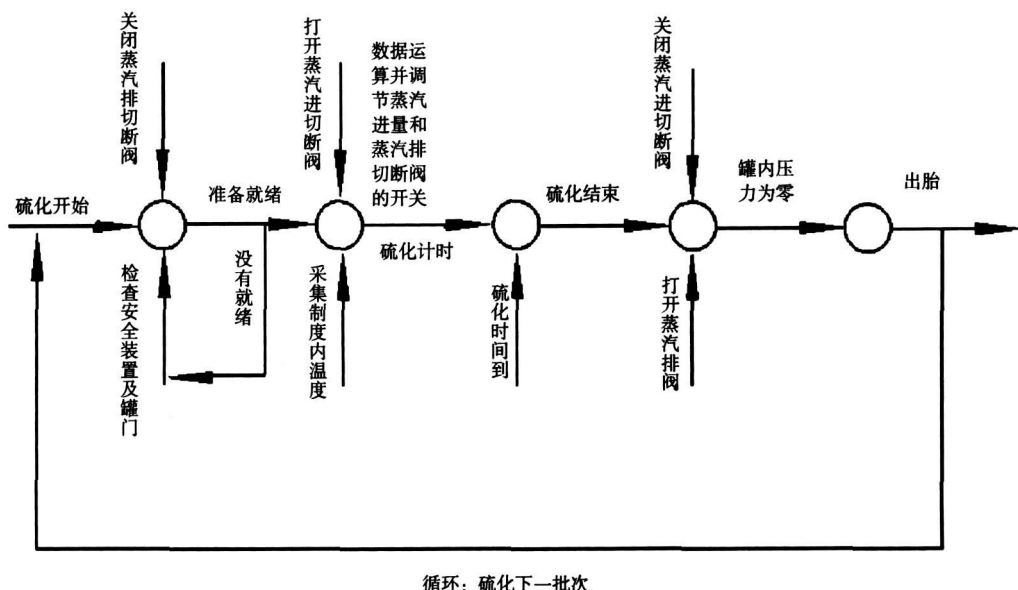


图2 硫化罐控制系统示意

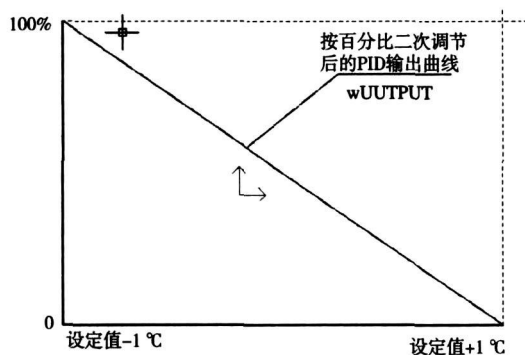


图3 输出到薄膜调节阀的二次调节比例曲线

的输出值为 $wOUTPUT$ 。

3. 罐内温度在设定值 $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 到设定值之间时:进调节阀的开启度按照 $wOUTPUT$ (大概是原值的 $1/7$) 调节蒸汽进的输入, 以保证罐内温度压力的要求, 同时关闭排切断阀。

4. 罐内温度在设定值到设定值 $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间时, 需降温处理, 进调节阀的开启度按照 $wOUTPUT$ (大概是原值的 $1/9$) 调节进的输入

量, 以保证温度和压力的要求, 同时排切断阀按间隔 2 s 的速度动作, 以快速降温。另外, 启动定时器每 10 s 检测一次罐内温度, 如果每 10 s 检测罐内温度大于设定值 $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, 则关闭进阀, 打开排阀, 以快速调节温度, 直到罐内温度降至设定值以下。

5. 罐内温度大于设定值 $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 关闭进调节阀(0), 全部打开排切断阀, 以快速降温、降压。

6. 循环执行 1~5 步。

7. 硫化结束时, 关闭蒸汽进阀, 全部打开排阀, 进行正常泄压。

通过以上升级改造, 完全能够满足胎圈的生产需求, 温度和压力控制稳定, 最大程度的充分利用蒸汽资源, 减少浪费, 同时大大的减少维修费用和维修量。

参考文献: 略

(上接第 23 页)

5 结语

我公司自开展用分散试验控制混炼胶质量两年以来, 从炼胶车间到试验室的相关人员严格执行胶料混炼工艺规程和混炼胶试验规程。

通过进行分散试验, 及时掌握胶料混炼质量和解决工艺问题, 改善了混炼胶性能, 使产品质量得到了保证, 同时为做好企业内部质量管理工作创造了良好条件, 产生了显著的经济效益。