

技术改造

美国冷喂料挤出机直流调速系统改造

张 凯 张 涛 徐 可 张艳丽

(风神轮胎股份有限公司 焦作 454003)

摘要:为了解决公司巨型工程轮胎挤出机影响生产、工艺的问题,将其直流调速系统进行改造。

介绍了改造后的 CT 直流调速器的选用及调试。

关键词:挤出机;直流调速

QSM150/K-16D 型挤出机是美国阿克隆公司生产的销钉式冷喂料挤出机,因其具有塑化效果好、挤出温度低、排胶量大等优点,被广泛应用于轮胎行业。根据巨型工程轮胎生产发展需要,我公司于 1986 年从美国阿克隆公司引进了壹台销钉式冷喂料挤出机,投用至今已 16 年,目前仍担负着巨型工程轮胎胎面缠绕的挤出任务。

1 存在问题

由于该设备使用时间长,电器元件损坏率高,且型号淘汰,通过国外购买周期长,影响备件的正常使用,造成控制电路板工作点经常漂移,严重影响速度调节系统的稳定性,以致于控制系统精度低,胶料挤出的稳定性差,挤出胶条质量差;另外该系统多块模拟插件板,属于分离元件,故障出现后不易查找,已不适应现代化生产需要,严重制约公司巨型工程轮胎的发展。因此,我们决定对该冷喂料销钉挤出机直流调速系统进行了全面技术改造和更新,已彻底解决影响工艺、生产的问题。

2 系统对电器系统的要求

挤出机的速度稳定性要提高(稳态精度指标应达到 0.5% 以下)。

挤出机应实现“本机”和“遥控”操作。

“本机”操作时,挤出机可单独开、停机,相互间不联锁控制,“遥控”操作时,挤出机与冷却鼓、运输带、缠绕机相互间有联锁控制,须按照要求运行。

润滑油泵和冷却风机须单独运行,并联锁与挤出机启动。

3 电控系统改造方案

为了节省资金,争取时间,并围绕上述要求,我公司电器技术人员经详细论证,自行设计和实施了改造方案。

3.1 直流调速器

由于挤出机性能在很大程度上依赖于电气控制系统的精密性和稳定性。现代直流控制系统主要包括电流环、速度环,其核心主要是 PID 控制,由于计算机运算速度快,精度高的特点,数字 PID 充分发挥软件优势,具有完成复杂控制规律的计算能力,容易应用现代控制理论,具有精度高、稳定性高、速度快的强大性能。通过翻阅设备原始资料及现场实际工艺操作的了解,熟悉了挤出机挤出工艺过程和设备性能,结合与同类进口挤出机进行比较,决定主机控制采用 MENTOR II 全数字直流调速器。

英国 CT 公司生产的 MENTOR II 全数字直流调速器与传统直流调速器相比较,具有以下特点:

1. 输出电流范围 25~1850A。

作者简介:张 凯(1976—),男,风神轮胎股份有限公司助理工程师,主要从事电气设计及设备管理工作。

2. 具有单向和可逆两种配置。
3. 具有 PID 速度控制和电流自适应控制。
4. 以微处理器为中心, 配合用户可变参数的控制软件, 可灵活地修改与电机响应相关的重要参数, 在不同的条件下, 达到最优的电机响应。
5. 操作指令及运行参数由面板或串行口输入、设定及修改, 并受三级保密字保护。
6. 所有模拟输入及大多数数字量输入用户编程。

7. 串行口 RS485, 易于多级联网, 与上位机及其它设备形成自动化网络;

8. 提供多种软件加工系统;

9. 提供故障诊断系统, 加快故障处理速度。

结合挤出机的电机主要参数: 电机满载电流 506A, 电枢电压 400VDC, 励磁电流 3.7A, 励磁电压 240VDC, 基速 1750RPM, 另外考虑到系统的过载能力, 我们选用英国 CT 公司产品全数字直流调速器 M550。

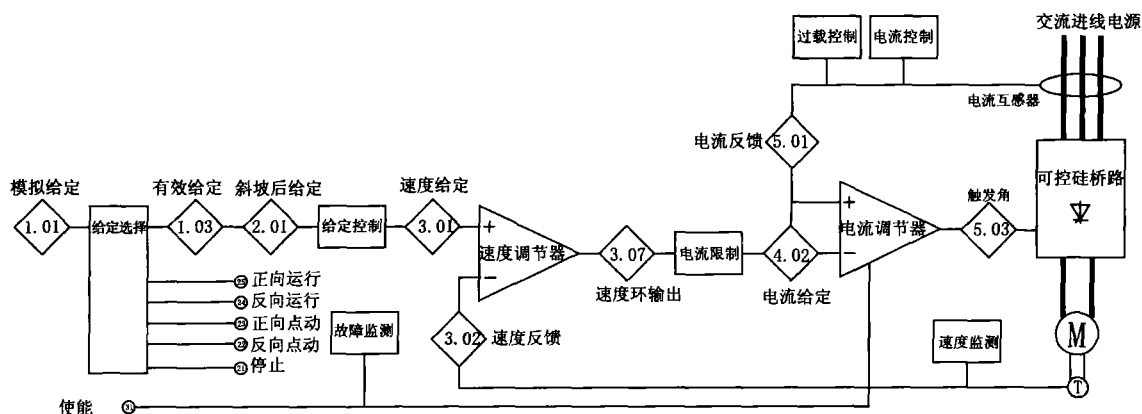


图 1 直流调速系统控制逻辑图

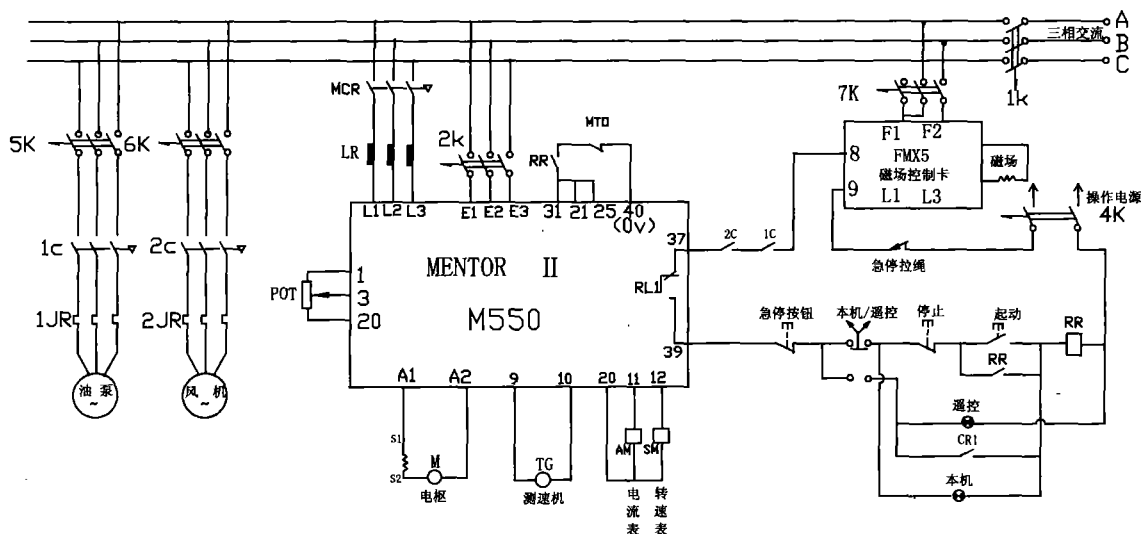


图 2 直流调速系统电气原理图

3.2 励磁控制器

英国 CT 公司生产的 MENTOR II 全数字直

流调速器配套软件励磁控制器 FXM5, 适用于励磁电流 20A 以上的电机, 并且安装在驱动器外

部,适合现场更换。

在完成系统外围线路安装、检查后,进行系统性能总体调试。

4 电控系统调试

调速器调试过程主要为以下几个过程。

4.1 电枢电流

1. 电枢电流限值,单向驱动器电流限值由参数 4.05 设定,M550 额定电流 550A。参数 4.05 的出厂设定值为 1000,允许的最大电流为 150% 的额定电流,即 $1.5 \times 550 = 825\text{A}$,所选电机的满载电流是 506A,按 150% 过载,允许的最大电流值是 759A。

驱动器的电流限值必须与电机的最大电流值一致,否则可能损坏电机。计算电流限比例系数。

电机满载电流/驱动器额定电流 $= 506/550 = 0.92$ 。

驱动器电流限值应当是 $1000 \times 0.92 = 920$ 。设定 4.05 $= 920$ 。

2. 电枢电流过载 IXT,参数 506 设定进入 IXT 积分区的电流阈值,出厂设定值为 105%。参数 5.06 满值为 1000,相当于 150%,则 5.06 阈值 $= 105/150 \times 1000 = 700$ 。

必须按电机负载调整参数 5.06 值,比例系数与前面计算的电流系数相同。因此 $5.06 = 700 \times 0.92 = 644$ 。

4.2 速度反馈

模拟速度反馈

模拟测速反馈,设参数 3.13 $= 0$ 。速度回路的比例和积分增益出厂设定值适应用模拟测速反馈。

4.3 励磁电流

设参数 6.13 $= 0$,禁止励磁控制器工作。而选用励磁控制卡 FXM5 进行简单调节后,便可投入使用。

4.4 电流回路自整定

全数字直流调速器,有电流环参数自整定功能,用于电流环比例增益,积分时间常数,断续边界电平的参数自动调节。调整好电流回路内环是速度外环有良好性能。

先由内环(电流环)向外环(速度环)逐一进行参数调整,即先从电流环入手,再整定速度环参

数。为优化动态特性,一定要调整回路内环使速度外环有良好性能。电流回路的动态特性与电机的电器特性有关。

除去电机励磁,因本电机励磁属于串磁,须将主电机轴夹住,防止旋转大于 20%。

给驱动器接通电源,是参数 00 $= 200$,解开密码。

操作调速器的“启动/运行”端,使主接触器闭合,端子 TB4-31,接 0V,然后调速器便通过自整定顺序,调节电流环参数,使之达到最佳响应。

在调速器自整定结束之后,主接触器便自动断开,发出操作结束信号,使调速器返回操作状态。自整定后,调好的电流环相关参数 5.12 ~ 5.15 自动存储调速器内部。

4.5 面向用户参数

这些参数的设置是可选的,但可使用户对关键的参数一目了然,而无需各菜单查找这些参数。这些关键性参数如:电枢电压、电枢电流、电机 RPM、速度给定等 10 个参数被列入 00 菜单中。

经过上述一系列的计算调试后,挤出机能够达到较好的控制效果,获得良好的动态性能。

5 结束语

改造后的挤出机电控系统中,采用了先进的英国 CT 公司生产的 MENTOR II 全数字直流调速器对挤出机进行控制,根据各负载和工艺要求,合理设置各参数,配合软件控制方案,经现场的实际考验,速度调节系统工作性能稳定(稳态精度指标 1% ~ 0.5% 提高到 0.125% ~ 0.1%),同时使得胶料挤出质量、产量满足了系统的工艺、生产要求,取得了较理想的效果。为了节省资金,公司技术人员自行设计和实施了改造方案,比整套采购电控系统至少为公司节约 30 万元。

▲2003 年,双星实现创新项目 4000 多项,创效 2 亿元。

张艾丽

▲日前,阜橡集团三分厂 MT668 标准钢丝绳芯阻燃输送带第一条成品带试产成功。

陆蔚

▲2003 年 12 月 26 日,风神股份被国家人事部批准设立博士后科研工作站,为该公司进一步推进技术进步,加快产品结构,走新型工业化道路将起到积极的促进作用。

谢智保