

大中型平板硫化机液压系统的改进设计

刘 锦 文

(青岛橡胶工业设计院 昌乐橡胶机械实验厂, 山东 昌乐 262400)

摘要: 为使大中型平板硫化机实现机、电、液、热一体化, 对其液压系统进行了改进设计。以快速油缸与柱塞油缸并联加压系统替代传统的低压大流量供油系统, 使液压系统结构简化, 工作效率提高, 并有较大的节电效果, 同时对油压系统的主要压力计算和强度计算方法作了介绍。

关键词: 平板硫化机; 快速油缸; 柱塞油缸; 压力; 强度

中图分类号: T Q330. 4⁺7 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)04-0222-03

大中型平板硫化机是大型橡胶输送带硫化工艺专用设备, 为了提高其性能, 对其进行了机、电、液、热一体化设计, 现简介如下。

1 快速油缸与柱塞油缸并联加压高效节能油压系统运动功能概述

经多方案优选, 大中型平板硫化机高效节能且构成简单的油压及控制系统实施方案如图 1 所示。

1.1 下工作台快速空程上升

油泵电机 D 启动驱动油泵 1 工作, 电磁换向阀的控制电磁铁 1DT 通电, 压力油经单向阀 3、换向阀 5、单向阀 9 进入快速油缸 II 的下腔, 使油缸活塞杆推动下工作台快速上升, 因油缸 II 的直径较小, 故可用较小流量的油泵得到较高的上升速度。工作台上升并带动各柱塞油缸 I 的柱塞一起上升, 柱塞油缸通过液控单向阀 10 从高位油箱 E₁ 吸油入腔。快速油缸 II 的上腔的油液通过换向阀 5 流回低位油箱 E₂。

快速油缸的使用除提高设备空程效率(缩短生产辅助时间)外, 还可使所用的多个柱塞油缸省去一套低压大流量供油系统, 使设备简化和省电。

1.2 工作台硫化加压

工作台快速上升对上下热板间待硫化的橡胶制品加压。随着压力的升高, 压力继电器 1YJ 动作, 使电磁铁 3DT 通电, 二位三通滑阀 11 形成通路, 使各柱塞油缸 I 均得到高压油, 此时液控单向阀 10 自动关闭, 各柱塞油缸 I 和快速油缸 II 同时推动下工作台对制品加压, 即快速油缸与柱塞油缸同时得到高压油, 实现两种油缸并联同步加压。

1.3 油压系统自动实现高压保压功能

上下热板间待硫化的橡胶制品被压实并达到所要求的压力后, 使压力继电器 2YJ 动作, 而电磁铁 1DT 断电, 油泵电机断电, 油泵停转, 单向阀 9 和 10 处于关闭状态, 油压系统中的柱塞油缸 I 和快速油缸 II 的高压油被单向阀 9 和 10 关闭, 使下工作台施于硫化制品的高压得到保持。在保压时间内如果出现压力下降, 则可通过压力继电器 2YJ 使油泵电机瞬时启动而补压。此时, 热板对橡胶制品进行加热硫化, 具体硫化时间的控制可由可调延时继电器实现。

1.4 下工作台快速下降撤消压力

硫化结束后由电气延时继电器控制使电磁铁 2DT 通电, 换向阀 5 动作, 快速油缸 II 的上腔接通压力油, 同时压力油也将液控单向阀 10 打开, 因电磁铁 3DT 仍通电, 故可使快速油缸 II 的下腔排油经液控单向阀 10 流回高位油箱 E₁, 而不流回低位油箱 E₂, 这是在系统两油箱间设高液面限位导管的缘故。同时各柱塞油缸

作者简介: 刘锦文(1937-) 男, 山东昌乐人, 青岛橡胶工业设计院昌乐橡胶机械实验厂高级工程师, 工学学士, 主要从事高分子材料加工机械方面的研究、开发和管理工作的。

1—驱动油泵; 2, 7—压力控制器; 3, 6, 9, 10—单向阀; 4, 8—压力表; 5—换向阀; 11—二位三通滑阀; I—柱塞油缸; II—快速油缸;
E₁—高位油箱; E₂—低位油箱; 1DT, 2DT, 3DT—电磁铁; 1YJ, 2YJ, 3YJ—压力继电器

处的摩擦力,即

$$F_R = n_1 \pi \mu D h_1 P_1 + n_2 \pi \mu D h_2 P_2$$

式中 n_1, n_2 ——柱塞油缸和快速油缸的个数;

D, d ——柱塞油缸和快速油缸的直径;

h_1, h_2 ——柱塞油缸和快速油缸的油封高度;

P_1, P_2 ——柱塞油缸和快速油缸的工作压力;

μ ——摩擦因数(橡胶为 0.05)。

热板施加于硫化制品的总压力为

$$F_B = B L F$$

式中 B ——热板有效工作宽度;

L ——热板有效工作长度;

F ——硫化压力。

2.2 快速油缸工作压力

快速油缸的主要功能是较快地完成生产过程中的空程(辅助)运动,推动下工作台及柱塞等运动部件上移和克服运动部件产生的摩擦力,其所产生的压力 F_K 为

$$F_K = F_G + F_R$$

故快速油缸的工作压力 P_2 为

$$P_2 = \frac{F_K}{\frac{\pi d^2}{4} n_2} = \frac{F_G + F_R}{\frac{\pi d^2}{4} n_2}$$

2.3 柱塞油缸工作压力

柱塞油缸工作压力 P_1 即为硫化压力,即

$$P_1 = \frac{F_B}{\frac{\pi D^2}{4} n_1}$$

在计算中应注意到 P_1 应略大于 P_2 , 这是压力系统中由快进转为加压时压力控制自动转换的需要。

选定油泵额定工作压力时还需考虑管路压力损失值 $\Delta P = 0.18 P_1$, 因此所选定油泵的额定工作压力值 $P_D = P_1 (1 + 0.18)$ 。

3 油压系统主要强度的计算

3.1 油缸壁厚的强度计算

油缸壁厚 S 可根据材料力学按下式求得:

$$S = \frac{P_Y D_Y}{2[\sigma]}$$

式中 P_Y ——最大工作压力的 120%~130%;

D_Y ——油缸直径;

$[\sigma]$ ——油缸所用材料的许用应力。

3.2 油管壁厚的强度计算

压力油管的壁厚值 S_K 可按下式求得:

$$S_K = \frac{P d_Y}{2[\sigma]}$$

式中 P ——油管中油液压力;

d_Y ——油管直径;

$[\sigma]$ ——油管材料的许用应力(钢管不大于 100 MPa, 铜管不大于 25 MPa)。

4 结语

在大中型平板硫化机的机、电、液、热一体化设计中, 液压系统和加热系统是实现硫化机高效节电的关键。本研究就大中型平板硫化机的液压系统实现高效节电进行了改进设计, 采用了快速油缸与柱塞油缸并联使硫化机的辅助(空程)运动和工作加压高效节电, 革除了传统的低压大流量供油系统, 使油压系统结构简化, 性能可靠, 维修方便, 并有较大的节电效果(17%~23%)。

收稿日期: 2000-10-15

汽车密封胶条用 EPDM 的选择

中图分类号: TQ333.4; TQ336.4+2 文献标识码: D

本文提供了选择汽车密封胶条中连续硫化挤出闭孔海绵用 EPDM 的一种方法。文章首先讨论了影响最终硫化产品物理性能的聚合物的某些关键性能。考察了聚合物不饱和度、乙

烯/丙烯质量分数比及相对分子质量分布等的影响。本文还就这一方法与尤尼罗伊尔化学公司根据控制组分分布原理新开发的 RoyalEdge® 技术所描述的聚合物选择方法进行了对比。

(涂学忠译自“IRC2000 论文集”摘要-C15)