

ZJY51Y4 压床液压系统改造

湖北汽车工业学院 (十堰 442002) 彭俊 高云峰

ZJY51Y4 压床是将套管压入桥壳的专用机床, 由于存在液压油温过高, 工作压力达不到设计要求, 加工质量不稳定等问题, 我单位的 ZJY51Y4 压床从 1998 年至今不能维持正常生产, 为了解决生产中的实际问题, 我单位对液压系统进行了成功的改造, 使问题得到了解决。

1. 问题的分析

ZJY51Y4 压床的工作压力为 500kN, 液压系统采用的是插装阀结构。在前些年使用中机床性能基本稳定, 但最近开始每天上午工作正常, 下午就逐渐出现套管不能完全压入桥壳的现象, 夏天这种现象更为严重。通过调整压力得不到改善, 最高压力只能达到 8MPa, 而该机床额定压力为 16MPa, 低于 10MPa 套管就不能压入, 严重影响正常生产。

通过对液压系统检查发现溢流阀中心锥磨损, 造成封油不严而影响压力不稳。油温升高造成油液黏度下降, 使油泵出口压力难以建立额定工作压力, 通过测量油温, 发现最高油温高达 80℃。该机床液压系统为了取得较高压力和流量而采用型号为 YCY14-IB 型柱塞泵, 该泵的性能指标分别是: 额定压力为 31.6MPa、额定排量为 63mL/r、额定转速为 1500r/min。因而该机床液压系统必须设置卸荷装置, 该系统在不压套管时系统处于卸荷状态, 只有在压套管时系统才处于负荷状态。每天工作 8h, 班产量 180 辆, 每辆压入时间为 1.5min, 则该机床实际工作时间为 4.5h。该机床有 44% 的时间处于卸荷状态, 而该液压系统的流量为 94.5L/min, 如此大的流量, 如果卸荷回路不能完全通畅, 将会造成油温升高。在排除堵头、管路、油箱、压力损耗、机械等诸多方面的原因后, 确定引起油温升高的主要原因是回油通路不畅。

造成油路不畅的原因可通过卸荷回路图 1 分析。由图 1 可看出, 该液压系统的卸荷是通过插装阀卸荷的, 如果该阀卸荷不畅将导致油温升高。

该机床原液压系统的集成块采用的是溢流插装阀, 阀心全部集成在统一的一块集成块内, 解析集成块的卸荷阀部分, 如图 2 所示。

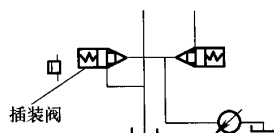


图 1 插装阀卸荷回路图

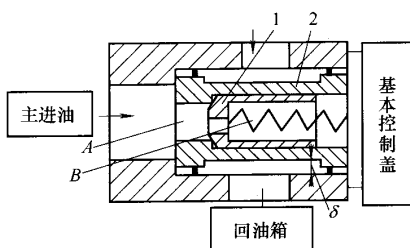


图 2 解析后的插装阀集成块

1. 插装阀阀心 2. 插装阀阀套

工作原理如下: 主油路经过阀心的阻尼孔进入 B 腔, 当基本控制盖控制油路不打开时, A 腔和 B 腔压力相等, 这时阀心在弹簧的作用下将主油路封死, 这时系统处于工作状态。当基本控制盖控制油路打开时, B 腔无压力。此时阀心在油压的作用下向后移动, 打开卸荷油路, 这时系统处于卸荷状态。通过图 2 可以看出, 该系统的卸荷回油实际是通过间隙 δ 回油, 经过测量间隙 δ 的值为 0.01mm。由同心环缝隙流公式 $q_v = \pi D \delta^3 / 12 \mu \Delta P$ 计算得该卸荷流量为 50L/min。与通过泵的流量相比卸荷流量偏小, 因而使油在大流量、高压间隙卸荷时导致油温升高。

2. 改造方案

通过以上分析可知, 油温升高的主要是由卸荷流量引起的, 可以通过改造油路来增加卸荷流量。

(下转第 73 页)

```

G90 G00 G54 S3000 M03 (设定工件坐标系)
G43 H01 Z100. M08 D01 (给定刀具长度补偿)
#1=4. (球刀半径)
#2=3. (要倒的圆弧半径)
#3=90. (起始角度)
#4= [#1 + #2] * SIN [#3] - #1
#5= [#1 + #2] * COS [#3] - #2
N10
G00 X-6. Y0
Z10.
G0 Z#4 F500
G10 L12 P01 R#5 (设定刀具偏置量)
G41 X1.5
Y13.196
G02 X5.598 Y15.99 R3.
G03 X40.44 Y13.23 R36.
G02 X71.95 Y12.43 R36.
G02 X71.95 Y-12.43 R14.
G02 X40.44 Y-13.23 R36.
G03 X5.598 Y-15.99 R36.
G02 X1.5 Y-13.196 R3.
G01 Y0

```

```

G00 Z10.
#3=90.-5. (度数每次递减 5°)
#4= [#1 + #2] * SIN [#3] - #1
#5= [#1 + #2] * COS [#3] - #2
IF [#3 GE 0] GOTO10 (给定循环直到角度为 0 时为止)
G00 Z100. M09
G28 Y0
M30 (程序结束)
%

```

我们发现用此程序可以简单快速的加工出图 4 棱边圆角, 程序要比用 CAM 编制的程序简短, 比手工修挫出的圆弧美观, 比用图 5 所示的成形刀铣出的圆弧尺寸要准确, 对刀要简单省时。

3. 结语

采用可编程的参数设定指令 G10 和宏程序编制的棱边倒圆角程序, 通过改变其中参数的方式, 用不同半径的球刀加工出不同半径的棱边圆弧。该程序灵活性较大, 进一步扩展了数控系统的功能, 程序大幅度简化, 提高了编程效率, 降低了编程差错率, 为解决一些特殊及复杂零件的加工程序编制问题打开了思路。❄

(收稿日期: 20070417)

(上接第 67 页)

具体改造方案如下: 改进原系统的卸荷回路, 另增加一条卸荷回路来改变卸荷量。原油路属于间隙回油, 当大流量、高压油通过该间隙时必然产生急剧的摩擦, 从而引起油温发热, 进而整个液压系统工作不稳。如果想把油温降下来, 最简单的办法是增加卸荷回路的回油量, 使油路畅通, 改造方法如图 3 所示。

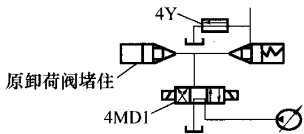


图3 改进后的插装阀卸荷回路

把原液压系统如图 2 中的插装阀阀芯去掉, 做一个如图 4 所示的堵头, 把这个堵头装入原阀心中以堵住原卸荷回路, 再从油泵出油到集成块的主油路上接入一液控三位四通阀, 型号为 4MD1, 该阀额定压力为 31.5MPa, 流量为 100L/min, 既可当溢流阀又可以在今后主缸油路的插装阀损坏时用来代替。

另外, 在主油路上加一个型号为 4Y 的溢流阀, 该

阀额定压力为 31.5MPa, 流量为 100L/min。加入该阀的目的是为了调节系统压力。因为原系统的卸荷部分也兼顾调节主压力, 现将该部分取消, 所以要加入该阀。

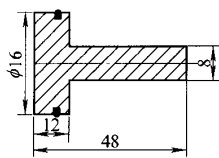


图4 堵头

这两个阀的性能都能满足该系统的要求, 通过以上的改进, 该系统运行良好, 解决了压力不稳和油温升高的问题。经测定该系统在工作一天后测量油温最高温度为 55℃, 平均温度为 45℃, 得到了稳定的压力, 问题得以解决。

3. 结语

通过改进后, 系统运行三个月, 该系统运行稳定, 工艺要求达到设定值, 满足质量要求。❄

(收稿日期: 20070516)