

63 t 锻钎机液压系统设计原理及应用

刘 慧¹, 刘永杰², 王衍国¹

The Hydraulic System Analysis of 63t Dressing Machine

LIU Hui¹, LIU Yong-jie², WANG Yan-guo¹

(1. 山东凯文科技职业学院, 山东 济南 250000; 2. 山东华德液压工业有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要:详细分析了 63 t 液压锻钎机液压系统的设计原理,总结了锻钎机液压系统的安全装置以及系统特点。该系统采用的插装阀系统,实现了一阀四级调压功能,具有集成化程度高、过流量大、泄漏小、反应快、动作可靠等诸多优点。

关键词:液压锻钎机; 安全装置; 液压系统

中图分类号: TH137.3 文献标识码: B 文章编号: 1000-4858(2007)11-0061-03

1 引言

63 t 液压锻钎机主要用于锻造六角钎杆的钎肩。配套相应的模具后,也可用于热锻局部聚料加粗的实心或空心管棒类锻件。63 t 液压锻钎机液压系统主要由泵电机组、集成块、过滤冷却系统、油箱等组成,是整个锻钎机的动力源。图 1 所示就是 63 t 液压锻钎机的液压系统原理图。

2 63 t 液压锻钎机液压系统工作原理

系统的工作原理如下:

(1) 手动开启蝶阀 1,按下“电机启动”按钮后,电机 3 带动泵 2 运转,油液经过滤器 4 至阀 5,此时电磁阀 7 的电磁铁 YV1a、YV1b 均不通电,H 型阀芯处于中位,主阀 5 的控制油经阀 7、18 或冷却器 19 回油箱,主阀 5 开启,泵空载运行。此时 3 个换向阀 11 及 13

均不通电,其主阀芯处于中位,油液封闭,不向各缸内进油,各缸活塞均不动。

(2) 按下“静夹紧缸前进”按钮后,电磁铁 YV1b、YV5b 通电,电磁阀 7 动作,阀 5 控制油压可升至高压 ≤ 25 MPa,电磁铁 YV5b 推动电液阀 11 换向,压力油经电液阀 11、叠加式液控单向阀 12 进入静夹紧缸的活塞腔,活塞杆腔的油经打开的左侧液控单向阀 12、电液阀 11 回油箱,这样压力油推动静夹紧滑块下行夹紧工件;当夹紧油压升至电接点压力表 BP5 上限设定油压时发信,使 YV5b、YV1b 断电,电液阀 11 复位,处于中间切断主

收稿日期:2007-01-19

作者简介:刘慧(1978—),女,山东威海人,人民教师,主要从事机电液一体化技术的科研和教学工作。

当前状态监控与故障诊断系统正逐步走向实用化,未来将液压系统污染在线控制技术与其相融合,直升机液压系统的污染主动控制将最终成为现实。

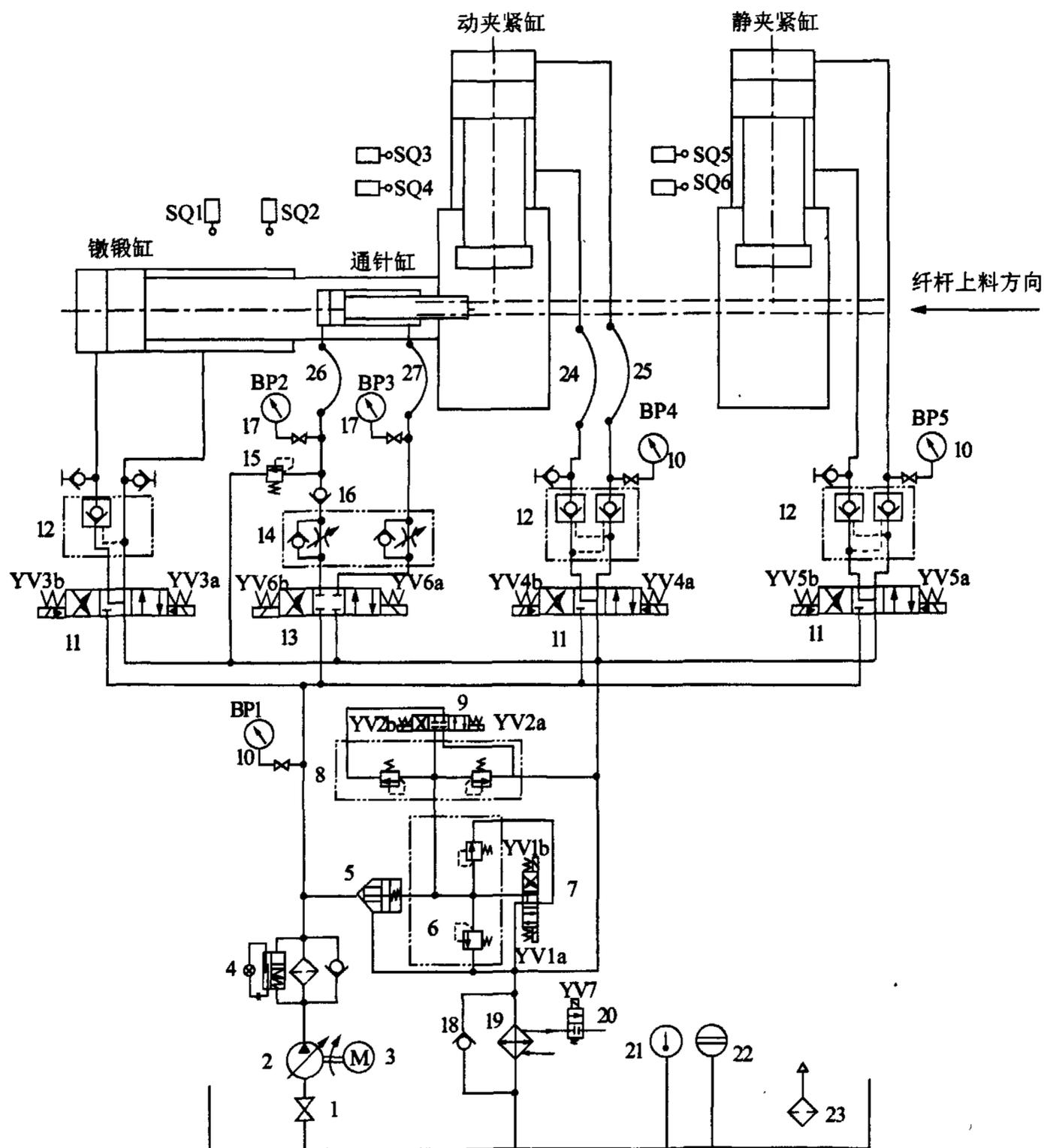
4 结束语

有关资料预测,未来 10~20 年,世界直升机市场需求旺盛,直升机行业将迎来重要机遇期。

随着数字化仿真技术的应用,直升机液压系统设计手段不断完善,随着材料研究及工艺水平的进步,液压系统产品质量不断提高,这些都将对直升机液压系统发展带来深远的影响。对于液压系统设计师而言,未来使命是设计构型简单、集成化、重量轻、高可靠性、维护性好的液压系统。

参考文献:

- [1] 杨尔庄. 二十一世纪液压技术现状及发展趋势[J]. 液压与气动,2001(3~6).
- [2] 蒋德义,张奕. 俄、中、美三国飞机液压系统标准简要对比分析[J]. 航空标准化与质量,2000(6).
- [3] 王占林,等. 飞机液压系统的主要发展趋势[J]. 液压气动与密封,2000(1).
- [4] 王宗学,等. 飞机自动飞行控制系统[Z]. 北京:北京航空航天大学,1998.
- [5] 李培滋,王占林,等. 飞机液压传动与伺服控制[M]. 北京:国防工业出版社,1978.
- [6] GJB 638A-1997,飞机I、II型液压系统设计、安装要求[S].
- [7] GJB 456-88,飞机型液压系统温度型别和压力级别[S].



1.蝶阀 2.轴向柱塞泵 3.电机 4.高压过滤器 5.插件 6.控制盖板 7、9、13.电磁换向阀
8.叠加式溢流阀 10、17.电接点压力表 11.电液换向阀 12.液控单向阀 14.单向节流阀 15.溢流阀 16、18.单向阀
19.冷却器 20.电磁水阀 21.电接点温度计 22.液位液温计 23.空气滤清器 24~27.高压软管

图1 63 t 液压锻钎机液压系统原理图

油路位置,静夹紧缸活塞腔中的油液由液控单向阀 12 锁闭保压,电磁阀 7 复位至中位,H 型阀芯使阀 5 开启,泵卸载空运转,此时静夹紧缸处于夹紧保压状态。按下“静夹紧缸后退”按钮后,电磁铁 YV1a、YV5a 通电动作,阀 5 的设定油压为 ≤ 5 MPa,限定了回程油压,由于 YV5a 动作,推动电液阀 11 的主阀芯向左移,低压油经过液控单向阀 12 进入静夹紧缸的活塞杆腔中,而活塞腔中的油液经打开的液控单向阀 12(右侧阀)、电液阀 11、冷却器 19 或阀 18 排回油箱中,实现静夹紧缸向上回程。当静夹紧缸回程至上限位置时,限位开关 SQ5 发信,电磁铁 YV1a、YV5a 断电,电液阀 11 复位,切断主

油路,静夹紧滑块回程运动停止,电磁阀 7 复位,泵空转,液控单向阀 12 关闭(左侧),封闭静夹紧缸活塞杆腔中的油液,使静夹紧缸处于悬空停止位置而不下滑,便于更换与调整模具。动夹紧缸向下夹紧、夹紧保压及向上回程动作同静夹紧缸,不再详述。

(3) 按下“锻锻缸前进”按钮后,电磁铁 YV1b、YV3a 通电动作,阀 5 可控制系统升压至 ≤ 25 MPa;电液换向阀 11 换向,压力油经阀 11 后再进入锻锻缸的活塞腔内;此时锻锻缸活塞杆腔的油经电液换向阀 11、冷却器 19 排回油箱,这样锻锻缸活塞前进,通过支梁传力,推动动框架前进,实现对工件的锻锻成形。锻

锻时由于锻件阻力加大,系统油压上升至电接点压力表 BP1 上限点后发信,电磁铁 YV1b、YV3a 断电,电液换向阀 11 复位,切断主油路,锻锻动作停止。按下“锻锻缸后退”按钮后,电磁铁 YV1a、YV3b 通电动作,阀 5 控制系统在 ≤ 5 MPa 设定油压下工作,即限定了锻锻缸回程油压;YV3b 通电使电液阀 11 换向,压力油经阀 11 进入锻锻缸回程腔;此时锻锻缸活塞腔的油经电液换向阀 11、冷却器 19 排回油箱,实现锻锻缸后退回程动作;当后退回程至动框架回程限定位置时,限位开关 SQ1 发信,使电磁铁 YV1a、YV3b 断电,电液换向阀 11 复位,切断主油路,锻锻缸停止运动。

(4) 按下“钎杆孔通针缸前进”按钮后,电磁铁 YV2a、YV6a 通电动作,由于 YV2a 动作,推动电磁阀 9 的阀芯向左移,阀 5 的设定动作油压 ≤ 5 MPa,限定了通针缸前进的最高油压 ≤ 5 MPa;由于 YV6a 动作,使电磁换向阀 13 换向,泵打出的压力油经过滤器 4、电磁换向阀 13、叠加式单向节流阀 14(左侧)顶开单向阀 16,进入通针缸的活塞腔内;此时,通针缸活塞杆腔内的油经单向节流阀 14(右侧)、电磁换向阀 13、冷却器 19 排回油箱,实现了通针缸前进动作,其前进速度可通过单向节流阀 14(左侧)调节,当通针缸活塞杆前进至杆端顶住挡料板后,油压上升至电接点压力表 BP2 上限设定压力后发信保压,此时电磁铁 YV2a、YV6a 断电;电磁阀 13 复位,切断主油路,通针缸活塞腔内的油液被单向阀 16 封闭保压,其中阀 15 起超压安全保护作用。按下“钎杆孔通针缸后退”回拉按钮后,电磁铁 YA2b、YV6b 通电动作,由于 YV2b 动作,阀 5 设定压力为 ≤ 8 MPa,限定了通针缸回拉油压,由于 YV6b 动作,推动电磁换向阀 13 换向,泵打出的压力油经过滤器 4、换向阀 13、单向节流阀 14(右侧)进入通针缸活塞杆腔;此时通针缸活塞腔内的油经打开的单向阀 16、单向节流阀 14(左侧)、电磁换向阀 13、冷却器 19 排回到油箱内,实现通针缸回拉动作;回拉速度可通过单向节流阀 14(右侧)调节,回拉油压高低由电接点压力表 BP3 显示,当通针缸回拉到其活塞缸底后,油压上升至电接点压力表 BP3 上限设定压力后,BP3 发信,使电磁铁 YV6b、YV2b 断电;由于 YV6b 断电,电磁换向阀 13 复位,切断主油路,使通针缸回拉动作停止。

3 63 t 液压锻钎机液压安全装置

(1) 锻锻油压超压防护 电接点压力表 BP1 的上

限点为选调的最高锻锻油压,应 < 25 MPa;盖板 6 中高压调压阀设定为 25 MPa,起电液双重超压防护作用。

(2) 静夹紧缸夹紧油压超压防护 电接点压力表 BP5 的上限点为选调的最高夹紧油压,应 < 25 MPa;盖板 6 中的高压调压阀设定为 25 MPa,起电液双重超压防护作用。

(3) 动夹紧缸夹紧油压超压防护 电接点压力表 BP4 的上限点为选调的最高动夹紧油压,应 < 25 MPa;盖板 6 中的高压调压阀设定为 25 MPa,这样组成电液双重超压安全保护。

(4) 通针缸前伸油压超压防护 溢流阀 15 的设定油压为 5.5 MPa,阀 8 中低压调压阀选调油压为 2.5 ~ 5 MPa,组成双重液压超压保护。

(5) 通针缸回拉油压超压防护 电接点压力表 BP3 的上限为选调的最高回拉油压,应 < 8 MPa;阀 8 中的调压阀设定为 8 MPa,组成电液双重超压防护。

(6) 过滤、冷却元件的防堵塞防护 元件 18 为冷却器 19 的防护元件;过滤器为带发信的带自身防堵塞保护元件。

(7) 系统油温过高报警与冷却 电接点温度计 21 当油温超过设定值后发信报警,同时打开电磁水阀 20,水循环冷却降油温。

(8) 急停 工作中出现异常时,紧急停车,以防事故发生。

4 63 t 液压锻钎机液压系统特点

(1) 泵空载起动,回路具有卸载功能,功率利用合理,发热量低;

(2) 主阀 5 采用了插装阀系统,实现了一阀四级调压功能,它具有集成化程度高、过流量大、泄漏小、反应快、动作可靠等诸多优点;

(3) 用 5 块电接点压力表发信实现顺序动作,满足了主机的工艺要求,保证主机的安全运行;

该液压系统的配置既节省了能源又提高了机器的工作效率,经实践证明设计是正确的、合理的。

参考文献:

- [1] 雷天觉. 液压工程手册[M]. 北京:机械工业出版社, 1990.
- [2] 刘彩英. 锻压手册[M]. 北京:机械工业出版社, 1993.
- [3] 章宏甲. 液压传动[M]. 北京:机械工业出版社, 2000.