

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,直升机电液系统的污染主动控制将最终成为现实。

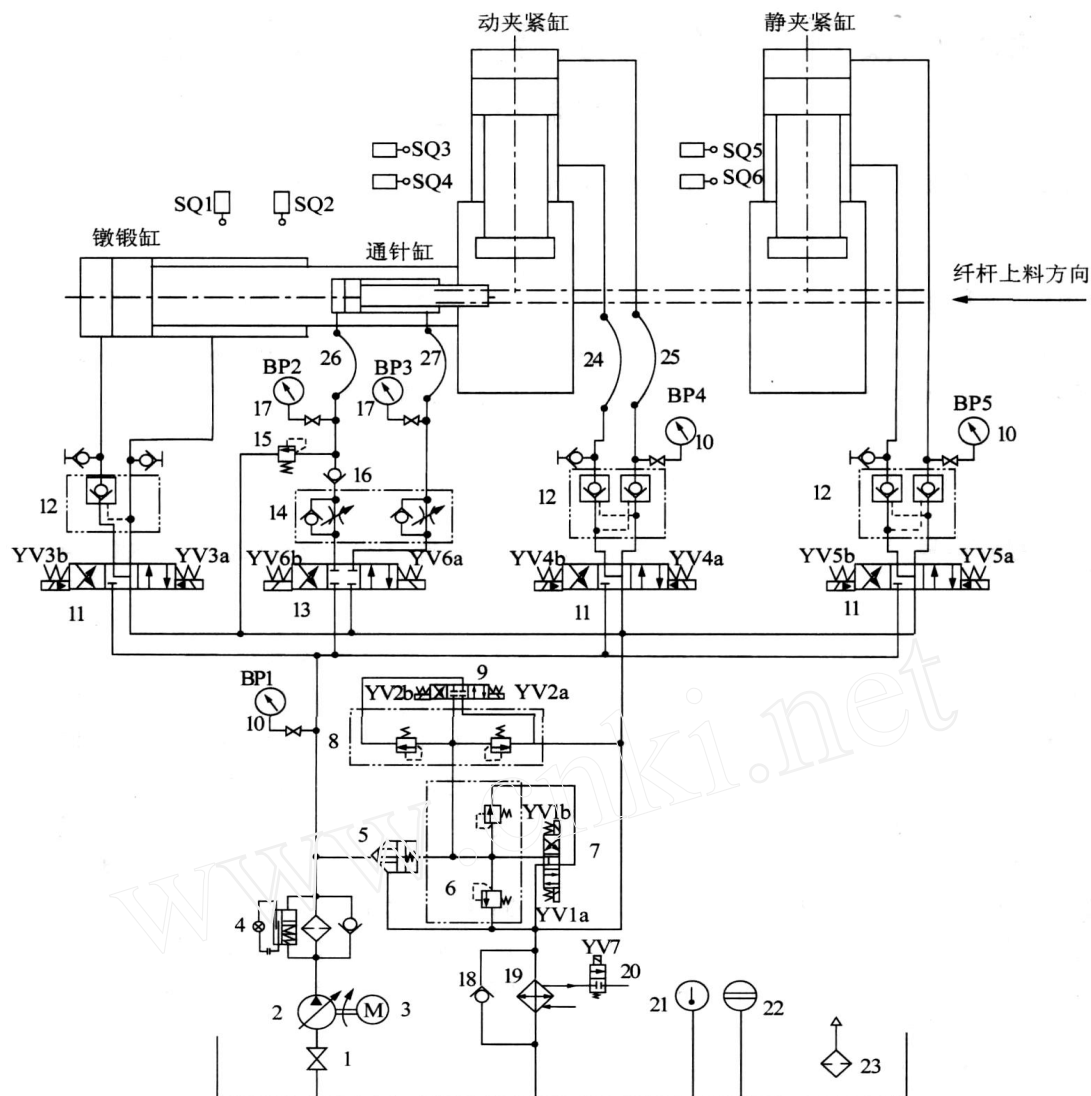
4 结束语

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,直升机电液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,这些都对直升机电液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]. 液气气动与密封,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] GB 638A-1997,飞机、型液压系统设计、安装要求[S].
- [7] GB 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,静夹紧缸滑块回程运动停止,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,推动动框梁前进,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.