

YA32-315四柱压力机液压系统改造

兖矿集团机电设备制造厂 (山东邹城 273500) 刘明磊 高长艳

随着我厂防爆壳体制造分厂生产任务的不断加剧,生产规模日益壮大,急需能提高经济效益的、技术新、质量优的冲压设备,用来完成对变压器箱体波纹板压制拉延工作,以适于矿用隔爆型干式变压器系列、矿用隔爆型移动变电站系列等电气设备成批、成套的生产需求,达到年产量300余台的生产指标。

YA32—315四柱压力机是我厂壳体制造车间的一台重要设备,用于可塑性材料的压制工艺,如金属冷挤压、板料冲裁、翻边、薄板拉伸及弯曲等,也可从事校正、压装及塑料制品的压制成型工艺。该液压机主缸最大公称力为3 150kN,由主机及控制机构两大部分组成,通过液压管路及电气装置联系起来组成一个整体。主机部分由机身、主缸、顶出缸及充液装置组成,控制部分由液压系统部分、限程装置、管路及电气操纵部分组成。由于该设备老化严重,年久失修,液压系统一直存在着振动大、噪声大以及产品合格率低等问题。

1. 主要问题及故障

(1) 拉伸合格率较低(约55%),无法满足工艺要求,常出现压制拉延零件的裂缝。

(2) 上液压缸(主缸)压制速度不能调节,因此不能满足部分品种的压制工艺要求。

(3) 压力调整不方便而且精度低、稳定性差,使系统工作可靠性降低。

(4) 工作速度不稳定、振动大且噪声大。

2. 原液压系统工作原理

图1所示是原液压系统工作原理。其工作循环:上液压缸(主缸)9能实现“快速下行→慢速下行→慢速加压→保压→原位停止”,而下液压缸(顶出缸)11如果是在主缸压制完成后将工件顶

出,那么可实现“向上顶出→停留→向下退回”的工作循环;如果是作薄板拉伸压边(浮动压边)时,顶出缸可实现在上位时既保持一定的压力,又能随主缸滑块的下压而实现下降动作。

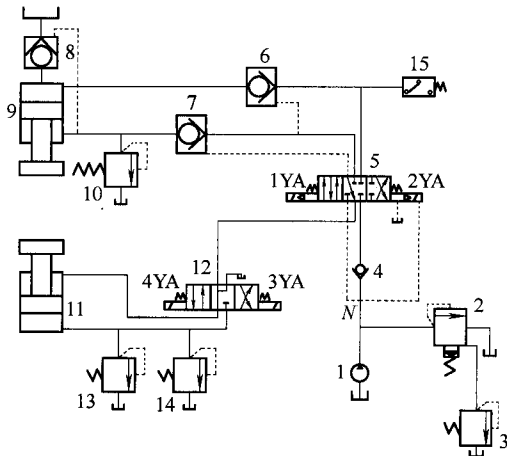


图1 改造前液压系统

1. 液压泵 2、10、13、14. 溢流阀 3. 先导阀
4. 单向阀 5、12. 换向阀 6、7、8. 液控单向阀
9、11. 液压缸 15. 压力继电器

(1) 上液压缸的工作过程如下:①液压缸9快速下行。1YA带电,换向阀5换向到左位。进油路:泵1→单向阀4→换向阀5左位→液控单向阀6→液压缸9上腔。同时液控单向阀7导通,主缸活塞在滑块重力作用下加速下行,泵供油不及而使上腔出现负压,使液控单向阀8导通,充液箱的油液进到缸9上腔实现充油。回油路:液压缸9下腔→液控单向阀7→换向阀5左位→换向阀12中位→油箱。②主缸慢速下行。上滑块在运行过程中接触到工件时上腔压力升高,阀8关闭,此时加压慢速下行速度由液压泵流量决定。其进、回油路与快速下行时相同。③保压。当主缸上腔压力上升到压力继电器15

的调定压力时,发信号使1YA断电,换向阀5换向到中位时主缸上下两腔封闭而保压。保压时间由时间继电器按工艺要求调节。此时泵卸荷。④快速返回。保压时间到,时间继电器发信号使2YA带电,换向阀5换向到右位,其进油路:泵1→阀4→阀5(右位)→阀7→主缸9下腔。同时使阀8、阀6导通,回油一路回到充液箱中,另一路由液压缸上腔→阀6→阀5(右位)→阀12→油箱。

(2) 顶出缸(下液压缸)11的工作过程如下:①当主缸回到上位停止时,3YA通电,阀12换向到右位,顶出缸作向上顶出运动。其进油路为:泵1→阀4→阀5(中位)→阀12右位→顶出缸11下腔。回油路:缸11上腔→阀12→油箱。此外,当3YA断电时顶出缸可停留在某位置。②当作薄板拉伸压边(浮动压边)时,顶出油缸在上位保持一定的压力随主缸滑块的下压而下降时,其回油路为:顶出缸11下腔→溢流阀13→油箱。

3. 原液压系统中存在问题

(1) 振动噪声较大的问题主要发生在主缸快速下降过程中和保压后换向返回时,经分析可能有两个主要原因:一是液控单向阀7可能存在不断地开、关转换造成主缸下行速度快慢变化引起振动和噪声。当主缸开始下行时因滑块重力作用而加速运动,泵供油不及而使上腔出现负压,液控单向阀4、6可能会自然打开而不需要压力。因此点N压力也会随之下降造成液控单向阀7关小甚至闭合,主缸就会减速甚至瞬间停留,上腔负压消失,随后点N压力再增大,缸9再度加速下行、上腔再度出现负压。这样循环就会出现缸9下行速度时快时慢,从而引起系统振动和噪声。二是主缸9再保压后,转换上行时,因上腔压力大,油路突然换接产生液压冲击也会造成很大的振动和噪声。

(2) 主缸9压制速度不可调,不能满足某些零件压制速度的工艺要求。因为系统采用的是定量泵又未设置调速回路。要解决该问题,要么用变量泵,要么在适当位置加装流量阀。

(3) 在压制需要压边拖延的工件时,时常有拖延开裂的情况发生而造成废品。经反复测试后分析其原因可能是阀3是普通的YF型液流阀,压力调节精度低,而且是远程调压,其管路长,泄漏和阻力变化也造成压力波动,在压制工艺要求较高时不

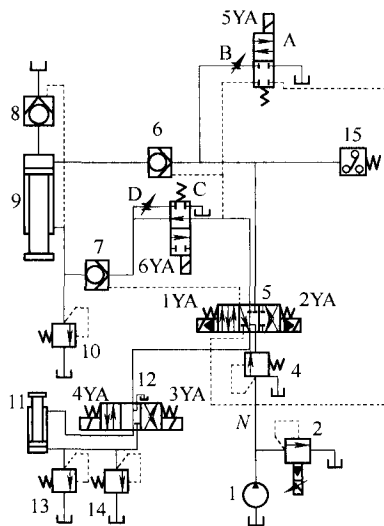


图2 改造后的液压系统

1. 液压泵 2. 比例溢流阀 4. 顺序阀 5、12. 换向阀
6~8. 液控单向阀 9、11. 液压缸 10、13、14. 溢流阀
15. 压力继电器 A、C. 换向阀 B、D. 节流阀

能满足要求。

4. 液压系统的改造

图2所示是改造的液压系统,与原液压系统相比有以下的改进。

(1) 将单向阀4换为顺序阀。这样不管液压缸9上腔是否出现负压,点N总是保持一定的压力。而且可以根据调整其压力,而不像单向阀改变开启压力要靠更换弹簧实现。

(2) 设置卸荷回路。如图2中增加换向阀A和节流阀B。当5YA带电同时延时继电器时,上腔通过节流阀B、换向阀A泄压,其卸压快慢由节流阀B调节、卸压时间由时间继电器调节。卸压时间到,再使2YA带电,液压缸9上行。

(3) 增加一个节流阀D和一个换向阀C组成出口节流调速回路可以实现调节压制时主缸的速度,满足加工多种工件的不同压制速度的要求,扩大设备的应用范围。

(4) 将液压原系统中的调压阀2、3用一个比例溢流阀替换,既实现了调压的方便性,又能保证压力调节的精确度。

(5) 将液压泵站与缸9、缸11联接的钢油管改为匹配压力的橡胶油管(借用液压支架的回收软管),加大回油管的流通内径,不仅有效地减少系统的振动和噪声,还能吸收部分液压冲击,保证了

数控车床进给不稳故障排除一例

湖南天雁机械有限责任公司 (衡阳 421005) 周小伟

一台加工风扇叶轮的数控车床,其数控系统为FANUC Oi mate TD,主轴变频开环控制,主轴装有编码器。该设备经常出现进给速度时快时慢的不稳定,但位置又基本正确的现象。故障时不报警。X、Z轴进给速度均不稳,但有时又稳定。不稳时,重启设备又稳定。

笔者根据上述现象初步判断为主轴速度测量不准。只开主轴,观察显示器上的主轴速度显示,发现显示速度与设定速度(1 000r/min)基本相符。但是,显示的速度不但个数不稳定但能辨别数字外,其余三位也闪动;但不能清楚辨别变成了什么数字,基本还是1、0、0三个数字。再用转速表实测,主轴转速基本稳定在1 000r/min。据此,更加认定主轴编码器不良。拆下编码器检查,发现结构如附图所示。

液压缸的回油顺畅。

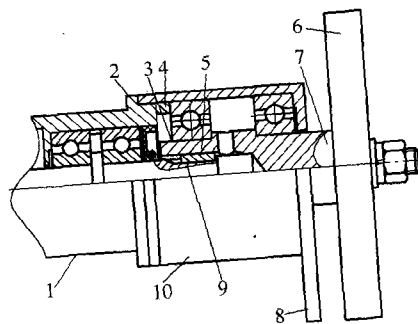
5. 结语

改造后的液压机,经过其液压系统的空载试车及负荷试车,振动和噪声大为减少,压边拉延开裂现象也大大减少,合格率可以达到96%以上。通过调节压制速度可以实现更多品种的工作压制和拉延工艺的要求。系统稳定性机压力调节精度比改造前得到了极大地改善。

经济性技术分析:设备更新费用约为18万元(不包括安装调试等附加费用),进行液压系统改造费用共3万元(包括人工、配件),为厂内节约资金15万元。MW

(收稿日期:20120105)

但在拆的过程中没见到键,挡圈也不见,只见到挡圈槽,编码器轴上有较多的油垢和明显的磨损



编码器安装图

- 1.编码器 2.编码器外壳 3.挡圈
4.隔环 5.键 6.带轮 7.带轮轴 8.安装耳
9.编码器轴 10.传动箱

现象。这就可以肯定编码器轴在带轮(主轴驱动)轴中打滑造成检测到的主轴转速与实际转速不一致。而对这种经济型数控而言,主轴速度开环控制,主轴电动机后面还有机械变速箱,所以其进给速度又是正比于检测到的主轴转速。

因此,当检测到的主轴速度不稳时,进给速度也不稳。但是,究竟是何因造成键不见了呢?我们进一步把带轮轴左侧的轴承拆下后发现了磨坏的键。经仔细检查测量和试验发现,在这儿标准键的长度不够,可能滑出连接部位造成编码器与带轮轴之间的连接脱开。但由于编码器只要很小的力矩就能带动,因此油垢就可带动,当然不稳定,测得的速度也不真实。为保证编码器与带轮轴连接良好可靠,配一个加长的键就彻底解决问题了。MW

(收稿日期:20111214)