

液压阀板击穿故障的诊断与修复

北京新街口有色金属研究总院 (100088) 王振生

液压传动采用集成块式的板式连接,与管式连接方式比较,具有结构紧凑、安全可靠,易于密封,装配方便和占用空间小等优点,因此得到越来越广泛的采用,但因设计、制作和液压系统堵塞等原因,常产生内部击穿,成为液压设备最难判断的故障之一。本文以 QX-3 强力旋压设备局部油路阀板击穿的实例,讨论击穿的原因,诊断与修复。

1. 击穿产生的原因

液压阀板在设计时,为使结构紧凑,一般内部孔系交错、复杂。为防止在较高压力情况下(>7MPa)被击穿,应对其最小间隔进行强度核算。可参照管壁最小厚度公式进行计算。

$$\delta \geq \frac{pd}{2\sigma_p}$$

式中 p ——工作压力 Pa
 d ——管子内径 m
 σ_p ——材料许用应力 Pa
 δ ——孔之间最小间隔

如果忽略了上述核算,孔之间的距离满足不了强度要求,则很容易被击穿。其次,在设计上虽然进行了计算,但是阀板加工过程中,特别是深孔加工时,实际中心线极易产生偏斜,往往造成孔之间距离满足不了设计要求,也成为阀板被击穿的原因之一。此外,液压系统也可因局部堵塞,液压冲击等原因引起瞬时压力的增大而使阀板击穿。

2. 击穿故障的诊断

对于液压系统某一故障现象,可能是不同原因造成。例如如图 1 所示系统,油泵起动后油压无显示,两缸均无动作。而上述故障可能是多种原因所致,例如油箱液面过低,油泵失效,换向阀故障,泄荷阀故障等等。为使诊断迅速准确,一般应遵循下述原则。

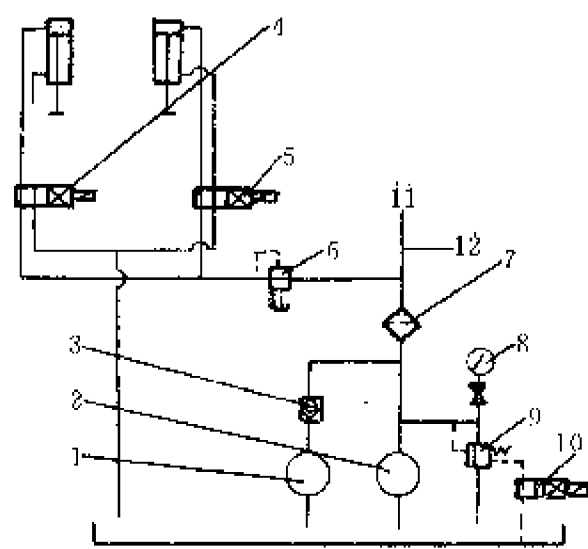


图 1 局部液压原理图

1. 叶片泵 2. 柱塞泵 3. 单向阀
 4, 5. 换向阀 6. 减压阀 7. 滤油器
 8. 压力表 9. 溢流阀
 10. 泄荷阀

(1) 缩小范围 应从最大可能性上缩小检查范围,如图 1 油路可暂时封闭 11、12 两路油,把直接与两油

缸动作相关联的油路先做检查。

(2) 从简到繁 油箱缺油与油泵失效均可造成无油压,此时应先从油箱油面的简单问题查起,排除后再查油泵这类较难的问题。

(3) 分段查找 逐一排除只有当所有外部可能性均排除后,方可怀疑阀板击穿的可能性。检查阀板是否击穿一般采用下述方法。

① 绘制孔系轴测图分析法。从图 1 油路,经分段逐步检查确认所有元件均正常,但油泵起动后,两油缸均无换向动作,此时仅凭原理图很难分析设备所在,而阀板工作图因是投影图很难建立油路的实际形象走向,也不利于对故障分析。绘制阀板内部孔系(图 2),可迅速理顺其内部油路走向。

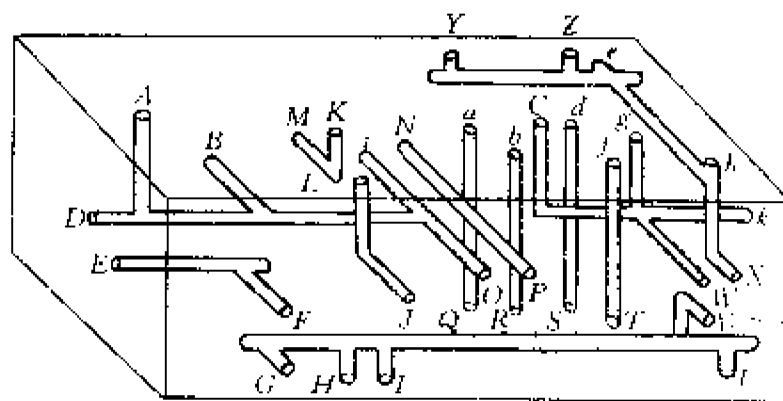
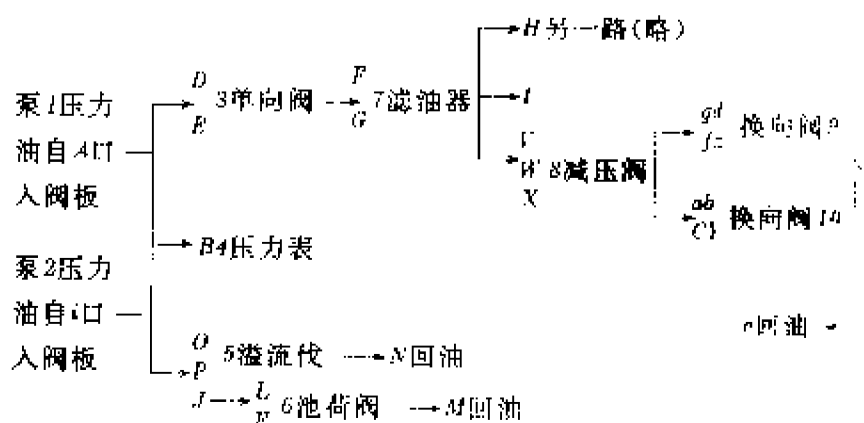


图 2 阀板内部孔系图



借助孔系图的油路走向和油路不起压力的故障,排除了其他可能性,可初步判定为压力油与回油路击穿,此时还应进一步对照阀板工作图的孔之间距离的实际尺寸,分析其可能性是回油通路 XheZY 与压力油 Ck 路最易击穿。(因这两路距离最小)

② 试验法。通过上述分析还需进一步通过实验证明,对于本故障,可以起动油泵,然后打开口 e,发现有压力油直接从 e 泄露,因此可以断定压力油已直接与油的回油通路击穿。为了进一步验证击穿部位,可以采用吹烟法,按孔系图逐条通路检查,最终确认击穿的具体部位。

铣床微机自动分度机构夹紧工装改进

福建省建瓯齿轮厂 (353100) 何香敏 林启庭

我厂离合爪加工原在 X6130 铣床上采用自制的销孔分度工装,以工件内孔和端面定位,靠手动分度夹紧,要经过 5 次分度、6 刀切削才能加工完毕。操作繁琐,劳动强度大,工装准备周期长,通用性差,效率低。为改变这种落后的状况,减轻工人劳动强度,我们进行了微机自动分度机械夹紧工装改进,收到良好的效果。

离合爪加工的刀具为外径 $\phi 100\text{mm}$ 、宽 14mm 的三面刃铣刀,为消除工作台进给丝杠副的传动间隙,采用逆铣法加工。刀具调整到一边侧尺与工件轴线对齐。调整升降台,使工件一次切到爪的深度。其加工的各道工序如图 1 所示。

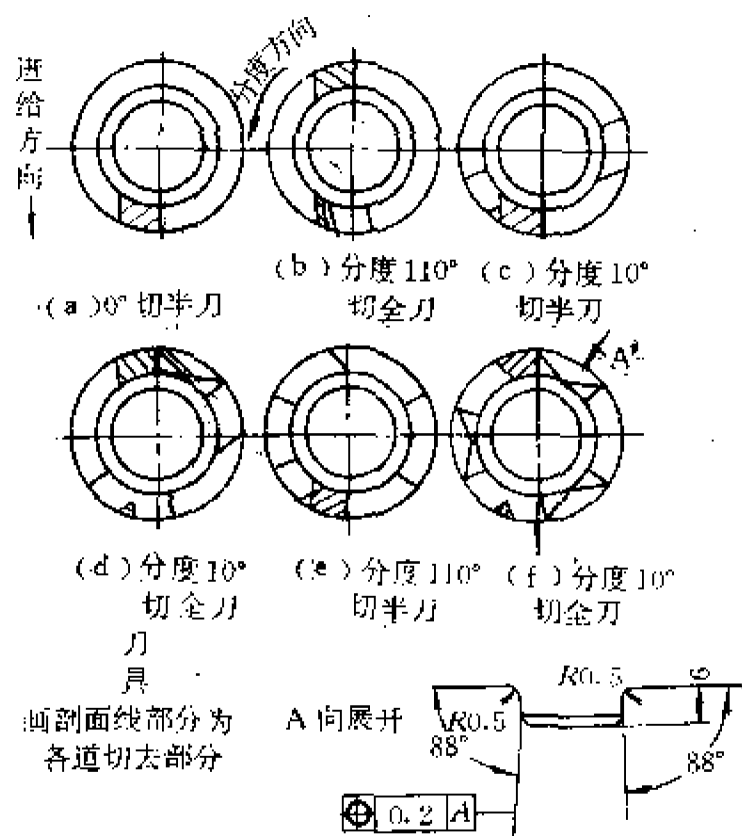


图 1

由离合爪的加工过程看,改进时关键要解决:分度——分度后锁紧——进给铣削——退刀——锁紧松开——再分度等循环动作,并要与计算机程序控制同步

3. 修复

经验证 Ck 压力油与 hX 回油路击穿,这时可根据实际情况从新堵塞击穿点,如图 2 所示。由于压力油通道 Ck 的 h 口是钻孔时的工艺堵口,可以从新钻孔镶入带有 O 形密封(图 3)的小柱塞,堵在与 hX 击穿的部位。

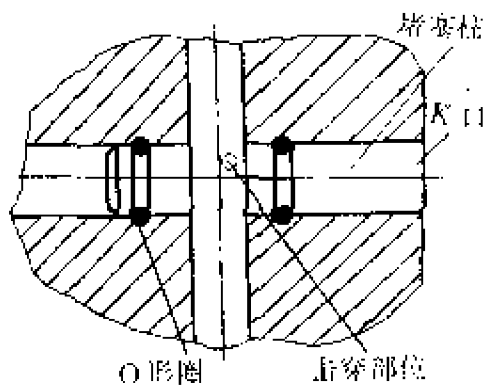


图 3 修复示意图

(收稿日期:19970815)

配合,协调联动。若用液压或气动装置,问题则较简单,但我厂不具备这个条件。为此,设计了如图 2 所示的自动分度机械夹紧工装,并对铣床进行了相应的改进。爪的侧面斜度 88° ,由工装的斜度垫片 11 的斜度来保证。工件 2 的分度以蜗轮副作为分度传动副。蜗杆的一端通过一对齿轮与步进电机 5 连接,由计算机控制电动机转动的步距角,带动与分度蜗轮 4 连接的分度盘 3 转动。分度后的锁紧、松开靠装在齿轮 13 上的拨臂 6、9 的摆动,推动齿轮 13 的转动,带动齿轮螺母 17 向上或

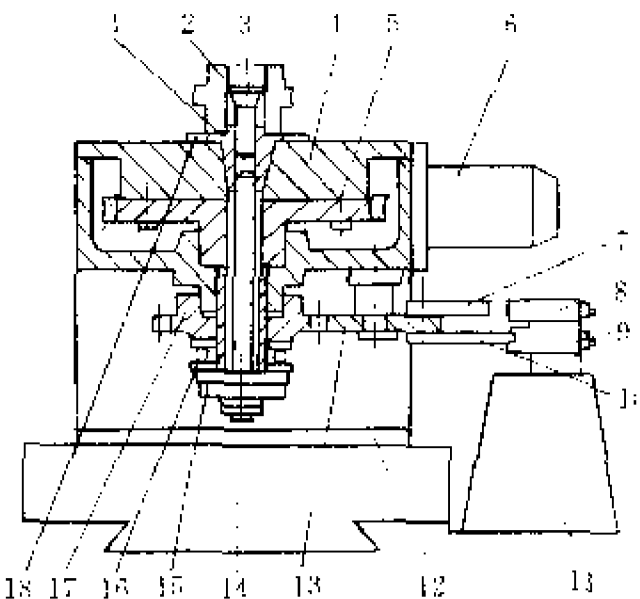


图 2 铣爪工装

1. 弹性涨开心轴 2. 工件 3. 分度盘
4. 分度蜗轮 5. 步进电机 6. 上拨臂
7. 上碰块组件 8. 下碰块组件 9. 下拨臂
10. 碰块座 11. 斜度垫片 12. 锁紧螺钉
13. 拨臂齿轮 14. 固定螺栓
15. 锁紧螺母 16. 轴承 17. 齿轮螺母
18. 定位垫片

向上移动,拉紧或松开与蜗轮相连接的分度盘,达到锁紧或松开分度盘的目的。锁紧螺母采用细牙螺纹,有良好的自锁性。拨臂的摆动是靠固定在碰块座 10 上的碰块组件 7、8 的碰头来拨动的。工作台进给时,由下碰块组件 8 的碰头推动下拨臂 9 动作,锁紧分度盘,刀具进行铣削加工,工作台回位时,由上碰块组件 7 的碰头推动上拨臂 6 动作,松开分度盘,步进电机带动蜗轮副分度,进入下一循环。碰块座固定在升降台上,碰头组件的位置可根据需要调整,以适应不同规格离合爪的加工,碰头可自由伸缩,保证拨臂的顺利复位。

轴承 16 的间隙靠螺母 15 来调整,使夹紧松开后,分度盘可自由转动,准确分度,采用齿轮传动的目的是减少拨臂摆动的角度,减少工作台进给和回位时的移动距离,以提高加工效率。

工件 2 在工装上的弹性涨开心轴 1 上定位,拧紧涨套锁紧螺钉 12 即可夹紧工件。弹性涨套心轴 1 以一端锥度定位在工装的锥孔中,用固定螺栓 14 将其固定。

工作台的纵向进给传动,仍由工作台下的传动丝杠副带动,拆除纵向进给控制手柄,并把纵向进给离合