

C1563立式车床液压系统改造后故障原因分析及处理

王立春, 王学攀

哈尔滨电机厂有限责任公司 黑龙江哈尔滨 150040

摘要: C1563立式车床工作台和主轴箱液压系统改造后运行不稳定, 对其频发故障的现象进行研究分析, 并提出合理的解决方案。

关键词: 立式车床; 液压系统; 故障; 分析

1 序言

C1563立式车床于1959年由苏联引进, 已使用60余年, 其工作台和主轴箱液压系统老化, 主轴箱换挡和工作台承重换挡失效, 液压备件无法采购。为恢复机床正常使用性能, 对其液压系统进行重新设计改造。经改造后液压系统基本恢复功能, 但运行不稳定, 故障频发, 现就故障进行分析和总结, 以供液压系统设计和维修人员参考。

2 主轴箱掉挡故障

在C1563立式车床液压改造后的调试过程中, 主轴挡位频繁失效, 检查发现挡位位置检测开关失电, 说明换挡液压缸位置发生变化。此主轴箱共有4个机械挡位, 通过液压力推动两个竖直放置的液压缸活塞实现换挡。重新设计的主轴箱液压系统原理如图1所示。

通过主轴箱液压系统原理可以看出, 液压油从液压泵出来后, 经过溢流阀、过滤器、三位换向阀、液压锁和单向节流阀进入液压缸。由于液压缸为竖直放置, 因而活塞在上挡位时就需要系统保压, 避免活塞由于重力脱离挡位, 此液压系统通过三位换向阀的中位机能和液压锁进行保压。由图1可知, 当换挡结束后换向阀迅速失电, 恢复O型中位机能, 换向阀瞬间切断油路, 造成换向阀与液压锁之间仍然存在压力油, 液压锁仍在开启状态, 这就直接导致液压缸的泄漏。由于液压缸已使用多年, 不排除内泄可能, 所以应在液压系统中设置蓄能器, 对液压缸进行保压, 从而确保活塞位置可靠。

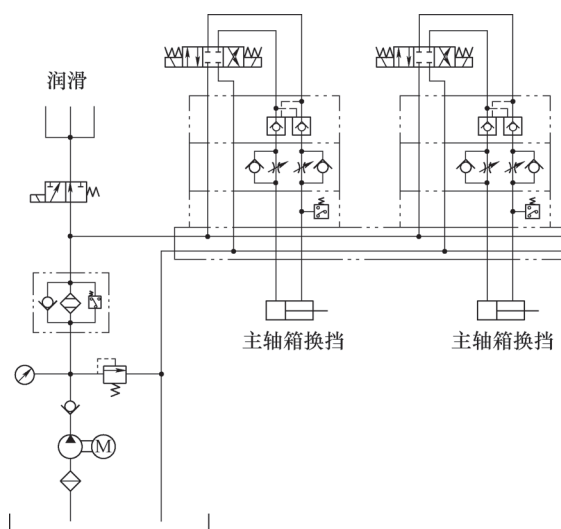


图1 主轴箱液压系统原理

综上所述, 对液压系统进行了如下修正。

1) 将换向阀更换为Y型中位机能, 当完成换挡转换为中位机能时, 回油管路液压油通过中位卸荷, 压力为零, 从而保证液压锁功能可靠。换向阀O型和Y型中位机能对比如图2所示。

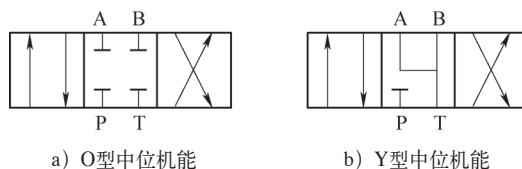


图2 换向阀O型和Y型中位机能对比

2) 在液压缸处设置蓄能器, 在挡位运行期间进行补压, 确保换挡位置可靠。

3) 电控系统增加反馈, 当液压缸压力检测开关检测到油压低于设定值后, 换向阀得电进行补压。

通过采取以上措施，机床主轴换挡再未出现类似故障，运行稳定。

3 工作台运行不平稳故障

改造后机床在加工试件（环形试件）的平面时平面度超差，表面粗糙度质量较改造前差。发现此故障后对机床工作台的轴向圆跳动进行了检测，轴向圆跳动值为0.07mm，高于改造前的轴向圆跳动值

0.02mm。随后对工作台静压做了全面检查，系统压力和流量与改造前一致（因缺少原始资料，改造数据只能参考改造前系统状态），工作台实际静压浮起量与改造前基本一致且均匀（四点检测）。改造后的工作台液压原理如图3所示。

从图3中可以发现，除工作台环形静压腔供油外，还有一路“中心负荷”供油，此路油压为1MPa，作用为将工作台中心活塞顶起。

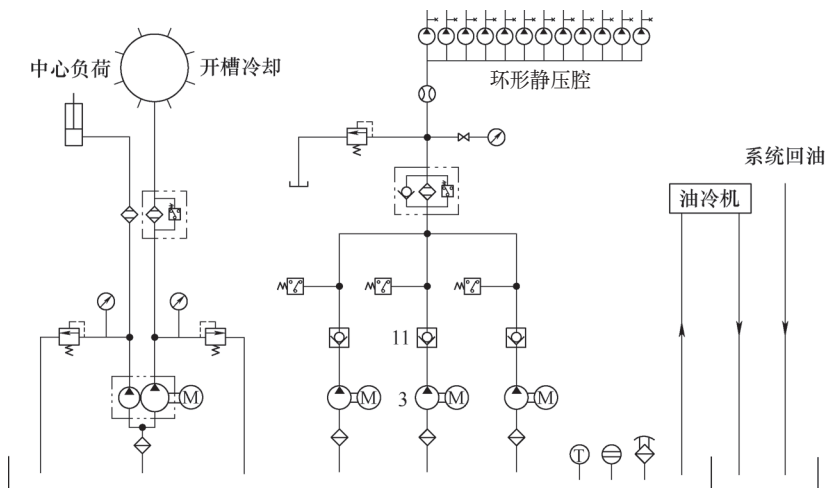


图3 工作台液压原理

根据工作台中心活塞受力面积估算，1MPa系统压力可对工件产生约20t辅助卸荷。而加工试件为环形试件，且质量约为30t，20t辅助卸荷在工作台旋转运动时必然会造成浮起不稳定，从而导致试件平面加工精度超差。后与操作人员核实，原液压系统虽具备中心负载功能，但此油路的液压泵改造前多年未工作运行。

找到故障原因后，重新对工作台液压系统进行修正，取消原中心负荷油路溢流阀，增加一组叠加阀，如图4所示。

当工作台承载工件质量较小或为环形工件时（负载主要作用在工作台环形导轨面上），图4中换向阀失电，处于卸荷状态，中心负荷油路通过换向阀直接卸荷，工件仅通过工作台环形导轨静压油浮起；当工件为实心工件，且质量为50~100t时，换向阀左侧电磁铁得电，液压油通过下方调整至1MPa的溢流阀溢流，中心负荷液压油压力为1MPa，相当于20t辅助卸荷；当工件质量>100t时（最大承载120t工件），换向阀左侧电磁铁得电的同时两位两

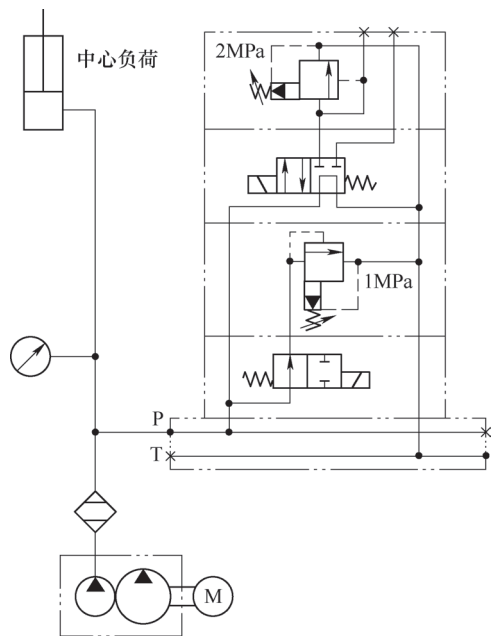


图4 中心负荷液压系统修正

通电电磁阀得电，液压油通过上方2MPa的溢流阀溢流，中心负荷相当于40t辅助卸荷。

通过实践证明，重新修正的液压系统在不同质

伺服驱动PCU CRC故障分析与处理

林超青

昌河飞机工业（集团）有限责任公司 江西景德镇 333002

摘要：FOREST LINE S240机床的伺服驱动PCU CRC故障频发，导致机床无法运行，对其原因和处理措施进行探讨。

关键词：伺服驱动；PCU；CRC；DCS；循环冗余校验

1 序言

FOREST LINE S240机床配置FIDIA C20数控系统和西门子611D伺服驱动。机床在使用过程中频繁发生Drive 1 PCU CRC Error报警（见图1）。更换驱动后，有时机床能够正常起动及执行程序，按下急停按钮后数控系统下电，然后解除急停，但重新上电后Drive 1 PCU CRC报警依旧频繁出现。更换驱动

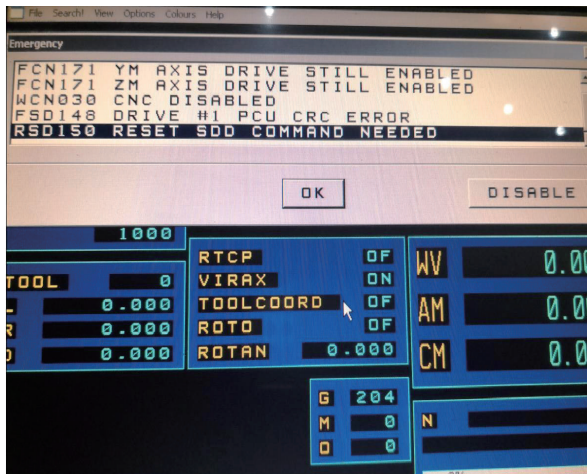


图1 Drive 1 PCU CRC Error报警

电源模块后出现Drive 1 DCS CRC Error报警（DCS是Distribute Control System的缩写，即分布式控制系统），机床无法运行。

2 Drive 1 PCU CRC Error报警的原因分析及处理

CRC即循环冗余校验，主要用来检测或校验数据传输或保存后可能出现的错误。机床出现Drive 1 PCU CRC Error报警，主要原因是数据在传输链路上出现错误。根据该机床的系统及驱动配置情况，问题可能发生在数控系统或驱动系统方面，或两者都有问题。

2.1 机床伺服驱动故障的可能性

西门子611D伺服驱动（见图2）主要由电源模块和驱动模块构成，驱动模块由功率单元和轴控制板组成，驱动系统与数控系统以及驱动之间是通过数据总线进行数据传输和控制的。根据西门子611D伺服驱动的构成可以看出，如果电源模块、驱动模块的功率单元和轴控制板、数据总线出现故障，都有可能驱动Drive 1 PCU CRC Error报警。

量工件加工过程中功能稳定，运行良好。

4 结束语

在机床设备的液压系统改造过程中，必须明确液压系统所需实现的全部功能，且要充分考虑机械系统老化和重新改造后所产生的系统变化等因素，改造后发生故障要逐步查找故障原因，制定完善的整改计划解决故障。

参考文献：

- [1] 凌志勇. 机床液压系统及故障维修[M]. 北京：化学工业出版社，2007.
- [2] 刘会英，于春生. 机械设计基础[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1997.
- [3] 张万鱼. 机床电气控制技术[M]. 北京：中国林业出版社，2006.

MW 20210426