快速恢复DMU125P五轴加工中心功能

■ 航宇救生装备有限公司 （湖北襄阳 441003） 邬爱平

摘要：由于各种原因，有些机床会长期“带病”运行，效率低、故障率高，维修时需从原理出发，对故障条分缕析，各个击破，最终全面恢复机床性能。本文给出一个例子。

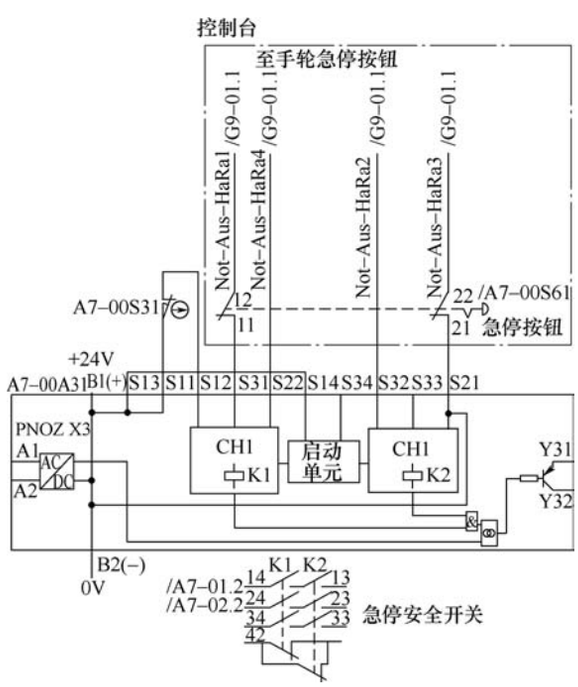
2004年花费43万美元从德国购入1台DMU125P五轴联动镗铣加工中心，据操作者反映，该机近几年故障频发，工作效率很低，每次开机需重复多次甚至半天才能启动强电，隔几小时又会反复报警，只得重启；*X*、*Z*轴G0移动速度缓慢，且有异响；加工完毕，主轴上的刀具不能还回刀库，只得改动下一个程序来解决；还有工件有明显刀痕等，此前也进行了多次维修，但始终未能解决问题，因此，成为操作者及车间领导头疼的事。

考虑到该机床经过数个单位、人员交接及多次维修，过程复杂，所以维修时尤其注意要从原理出发，而不能主要靠经验来解决。

首先考虑让机床正常上电。观察发现强电正常启动后指示灯不亮，从原理图容易看出，只要强电正常，其指示灯应点亮，检查发现灯泡烧坏，更换后正常。

机床能正常上强电，A7-00A31安全继电器必须先正常工作（见附图），但观察发现，在未成功的上强电过程中它的两个通道指示灯均未点亮，所以先检查其相关电路，机器本身、A7-00S31安全开关、控制台、手控盒急停按钮及连接线等。

因无备件，将A7-00A31同F8-23A31（刀具加载，型号均为PNOZ X3 24VDC 774 318）置换试机，一次启动便正常，但重启后出现E220换刀故障（刀库无计数脉冲），说明A7-00A31确有问题。在控制台界面中用手动方式将打开的刀库小门关上，靠至刀库的主轴退回，翻转的工作台转正，关机。将两个安全继电器换回，重启，上强电又变得不顺当了（时好时坏），但刀库正常了。备件到后换上，上强电完全恢复了正常。



DMU125P急停回路（局部）图

现观察加工中频繁报警问题，报警为E02 Lubrication pressure switch high，意为润滑压力开关闭合，系统接收到高电平信号。

系统中各轴导轨及丝杠丝母副、*AC*轴及主轴立卧转换旋转头

轴承的润滑均通过中央润滑装置（VOGEL MKF1-KW2-20036+428）提供，通过分配器送往18个润滑点。

润滑泵打油至30Pa（压力开关预设）时，分配器的单向阀打开，油脂开始流向各润滑点，此时系统让润滑泵继续供油5s，然后停止。5min后检测压力开关（I_AL_SCH_Rueckmeldung）是否断开，如仍闭合，说明系统管路堵塞，系统给出E02报警。

中央润滑装置故障、压力开关调整不合适或系统管路堵塞等因素，均会使得润滑系统工作不正常。压力过大有时会造成管接头爆裂，从而报警E01（压力开关断开，压力不能保持）。

如没有很好地理解上述过程，便不能轻易地将看似简单的润滑系统调整好。该机床便是这种情况，压力开关被调整到了不合适的位置，大多数管路都已堵塞，润滑油脂已结块、变质，机床给出报警，由于不能被清除，遂被强行关机重启，每隔数小时又重复该过程。由于运动部件没有得到有效的润滑，所以出现异响，*X*、*Z*轴估计较为严重被人为限速了（通过查看机床参数知）。可以想象如不及时处理，该机床精度会严重受损，甚至造成运动部件的损坏。

彻底清理管路包括润滑装置、分配器及接头等。参照相邻机床DMU80P的润滑装置（VOGEL MKF1-KW2-10006，各主要技术参数相似）调整好压力开关位置，联接后人工按压润滑泵接触器B1-01K71（电气柜中，因该润滑装置无手动打油功能）将管路中充满油脂，开机便无润滑报警了，再调整3103、3303号机床参数（分别为第一轴和第三轴最大PTP速度）使*X*、*Z*轴G0速度恢复了正常。

对于主轴不能还刀问题，为观察其现象，在MDI方式下执行T0M6便将主轴上的刀还回了刀库，后面也一切正常，看来造成混乱的偶然因素已不复存在。这种现象也时有发生：简单的问题被复杂化了。工件刀痕由主轴拉杆松动引起，紧后消失。

参考文献：

[1] Deckel Maho Pfronten GmbH. DMU125P Circuit Diagram [EB/CD].

[2] Pilz GmbH & Co..PNOZ X3:Emergency Stop Relays, Safety Gate Monitors[EB/OL].[2017-03-06].http://www.alliedelec.com/m/d/8f2ac6dac00b4cb9c63fd21287119bd6.pdf.

[3] 马力. 安全继电器PNOZX3维修方法[J]. 印刷技术·出版及商业印刷，2010（9）：61-63.

[4] Deckel Maho Pfronten GmbH. DMU125P Users Manual [EB/CD].

MW（收稿日期：20170326）

2017年1～5月机械工业经济运行走势

（1）2017年1～5月机械工业经济运行特点：经济运行总体平稳，增速高位回落；主要产品产量增长趋势稳中向好；效益状况继续改善，非汽车行业新增收入及利润比重上升；主要经济效益指标同比略有好转；机械工业价格指数缓慢回升，远低于工业、原材料生产者出厂价格指数；外贸进出口低迷状态有所改善，但增速低于全国外贸；销售费用、管理费用回升，财务费用下降。

（2）2017年机械行业发展走势的分析与研判：2017年以来，机械相关行业数据回暖都是在2016年底增长基础上的恢复性增长。特别是2016年下半年基数较高，同比2017年下半年增速回落已成必然，将呈现出稳中趋缓的态势。

（3）对主要行业的趋势预测：从机械工业主要行业看，2016年对机械工业增长起到重要支撑的汽车、电工电器行业，2017年1～4月这两个行业对机械工业全行业的拉动作用都有所减弱。而内燃机、工程、仪器仪表、石化通用、重型机械和机床行业新增利润好于2016年，占比均有提升。

（4）结语：2017年机械工业将延续上年趋稳向好的态势，行业运行保持平稳增长。2017年预计上半年机械工业增加值增长10%左右，主营业务收入增长10%左右。全年机械工业增加值增长7%左右，主营业务收入和实现利润增长6%左右，对外贸易出口总额实现适度增长。