

# 数控冲床的检修

郑州宇通重工有限公司 (河南 450051) 董军功

随着科学技术的发展,现代工业对机械产品加工的要求越来越高。传统的机械加工设备因功能单一、精度低等方面的原因难以满足这一新的要求。数控机床的出现与应用正好填补了这一空白。介绍数控机床在各行各业应用的文章很多,但都是介绍我们常见的数控车床、加工中心及数控铣床为主,对数控冲床的介绍则不多。下面就我所接触的一种很特殊的数控冲床及平时在日常维护工作中的一些经验列出来供广大同行参考。

我公司的这台数控冲床是从美国进口的,采用 FANUC—OP 系统。它具有常见的 X 轴 Y 轴(两轴可以联动),带有冲模回转的 T 轴,选刀(即选择冲头)的 R 轴及附加的特殊功能等离子切割功能(即能用等离子割枪配合 X、Y 轴联动能割出各种图形)。机床周围还有加工保护垫(加工中若有人踩上机床周围的防护胶皮则自动停机报警)及其他的多重保护。像这样结构配置的机床就可以在需要加工的钢板上既能完成冲压又能完成等离子切割,特别适用于小批量具有多孔、多异形曲面板材的加工,在机床上能一次全部加工完毕。

这种机床用起来的确很方便,功能也齐全。工艺也很好安排。但价格昂贵,配置复杂,国内用户很少。如果发生故障排除起来很困难。下面是我在日常维修中的有代表性的维修事例。

例 1:机床刚“上电”就烧坏数控系统电源单元的保险。

该数控系统的电源模块型号是:A16B—1211—0850—01,是一种很老的产品。因为该机床是从美国进口的,它的保护功能很齐全,各种保护开关,行程开关复杂。因为开关量多且有附加轴,所以从 PMC 板控制板上又增加了一块 PMC 附加板才满足了机床的需要,其烧坏的电源保险是 24V 供电用的。从原理上分析其电源的输出:一是供给了 CRT 单元及相应的继电器;另一部分则供给了 PMC 输入、输出点的各类开关。采用

断开的办法将 24V 电源所有的负载断开机再试,看电源的保险是否烧坏来确定故障点是电源模块本身还是外部负载引起的。经过测试最终确认不良点为 PLC 控制的外部输入点开关。测试完所有的输入点开关的阻值发现有一点开关的阻值不正常,将这个开关拆下,用表测量发现其电源线对外壳短路。将开关更换后,再开机,机床恢复正常。

例 2:机床在执行冲压工序时,电源指示灯闪烁,然后停机。等会再开机,又能正常,如此反复,严重地影响机床的加工。

从原理上分析机床既然能正常加工,说明机床机械、电器部分没有问题。只在执行冲压工序时停机,说明可能是机械振动引起某个电器元件发生的故障,因为该故障属于“软故障”,冲小工件时还不发生,只有在冲压大工件时才出现,数控系统本身又不显示报警信息。对这种故障只能仔细检查,观察。编一个只执行冲压大孔的程序反复执行,对照电器原理图对电柜内的重点电器元件仔细观察,最终将故障点锁定在热继电器上。在产生故障时其触点有轻微的跳动,测量阻值偏大,等一会又正常。因为其串联在控制线路中,它一旦发生故障就能引起系统断电,等其触点恢复正常后又能正常。将此元件更换后,机床恢复。

例 3:机床在执行等离子切割程序时,不能执行此功能。而其前面的冲压程序能正常执行。等一段时间后机床发出“等离子报警”,但又没有具体的报警信息。

分析机床既然能加工其他程序,只有在执行等离子切割时停机,说明故障点应在等离子发生器及其周围的电路。等离子割枪安装在一副线性导轨上,其上下运动靠一个气缸为动力元件,其火焰的产生是靠等离子发生器产生,牵扯的地方很多。因为该数控系统比较老,没有安装 PMC 的图形板,所以无法通过系统的梯形图确定故障点。报警时的信息又不完整,这就更增加了维

# TK68125A 主轴低头问题的解决

江苏多棱数控机床股份有限公司 (常州 213012) 夏向阳 马 励

TK68125A 是根据“十五”国家科技攻关计划《大型镗铣数控机床及关键技术开发》课题中的专题项目《TK68125A 落地式数控镗铣床》开发设计的一台落地式六轴五联动数控镗铣床。立柱横向移动为  $X$  轴, 滑板带动滑枕在立柱上上下下移动为  $Y$  轴, 滑枕作前后进给为  $Z$  轴, 固定工作台旁边附加的数控转台为  $B$  轴,  $A$  轴、 $C$  轴固定在滑枕头部作回转运动, 其中  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 、 $A$ 、 $C$  五轴联动。落地式数控镗铣床具有龙门式机床无法替代的工艺适用范围: 开放的工作区域特别适用于超大型、不规则零件的加工, 本机床是一台五轴联动机床, 因此尤其适用于具有空间多曲面零件, 如航空工业中的蜗轮、叶片、桁架等有色金属及轻合金零件的加工。但带有摆动头  $A$ 、 $C$  轴的方滑枕既大又重, 而且方滑枕的前后进给会导致其重心位置的变化, 故方滑枕的平衡问

题是本机床设计的一个难点。

为攻克这一技术难点, 我们对该机床的滑板和方滑枕分别进行平衡, 滑板和方滑枕的总重量由悬挂在立柱方形内腔里的重锤来平衡, 该套平衡结构比较简单这里不再赘述, 方滑枕的前后进给会导致其重心位置发生变化, 从而产生主轴低头现象, 我们为方滑枕单独设计了一套液压平衡装置解决了这一问题, 下面主要针对这一问题进行深入探讨。在试制过程中我们发现, 虽然在设计过程中考虑到方滑枕的变形问题而加大了方滑枕的截面尺寸, 但由于  $A$ 、 $C$  轴转动摆头太重, 方滑枕由  $0 \sim 800\text{mm}$  行程中主轴端部低头达到  $0.18\text{mm}$ 。为此我们对其进行分析, 如图 1 所示, 实质上机床的方滑枕悬伸部分就是一个标准的悬伸梁, 图中  $F$  为方滑枕悬伸部分的重量,  $L$  为方滑枕悬伸部分重心到支点的距离,  $L_1$  为

修的难度。按照先外围后内部的原则, 先排查外部。机床正常时等离子割枪应该在上部发出火焰后, 然后再下降执行等离子切割程序。在手动的方式下单独实验等离子发生器, 外加一个信号让等离子发生器动作, 看有无火焰从割枪内发出。确认后认为等离子发生器本身没问题, 检查等离子割枪的动作单独也没问题。看来是等离子与机床 CNC 的连接互锁部分有问题。再从原理图分析等离子产生火焰及执行程序的条件并逐个排除。在检查到离子的安全区域时发现有个安全开关松动, 其感应的位置不到位, 无信号输出。将其紧固后再开机测试, 机床恢复正常。

例 4: 机床在执行等离子切割程序时能执行, 但不起火焰, 而其后的切割程序能正常执行 ( $X$ 、 $Y$  轴能按程序进行联动)。

既然机床的动作都有, 说明机床的程序是正确的, 外部各个开关的条件也都满足。不起火焰说明等离子发生器启动的条件没有满足。检查等离子发生器的各种保

护元件, 如所用纯水的电阻率、气压的大小、热保护开关的好坏、等离子发生器割枪的喷嘴、等离子发生器与割枪的电缆连接等条件, 检查后都没发现问题。不通过 CNC 给它的启动信号, 外加一启动信号也不行。后偶然发现等离子发生器启动时有个预吹气的条件有问题。指示灯不能按条件准时 ON, 在手动的方式再单独实验可以运行, 但在切换到与 CNC 联机的模式时就有问题。控制此条件的开关是三位置的开关。后检查发现在自动的模式下开关接触不好, 将此元件更换后机床功能恢复。

通过以上的事例说明: 我们在解决机床出现的问题时, 不论各类型的数控设备首先我们要搞清机床的工作原理, 切记盲目动手。对一些故障原因不太明确的现象采用先外后内、先易后难的原则, 在不扩大问题的前提下要敢于动手。这样一般都能发现故障点, 然后按图索骥就能圆满解决各种问题。冷

(收稿日期: 20071015)