

现代数控设备故障诊断与维修技术研究

贺少男

陕西省法士特集团有限公司 陕西 宝鸡 721000

摘要: 随着科学技术的发展,许多先进设备在工作和生活中广泛应用,而且使用范围日益广阔,它为工作和日常生活提供了很大方便。特别是在数控技术高速发展的今天,有许多数控技术设备出现,数控技术便是其中的一个,它们被广泛的运用于制造当中。而任何机械设备在运用的过程中都会发生故障,只要有故障发生就会给产品造成危害。所以对数控机床设备运用过程中的故障进行检测和修复是一个非常关键的工作。

关键词: 数控设备; 电气故障; 维修解决; 方法

1 数控机床维修的基本原则

1.1 先动脑后动手

对有故障的数控机床,不应急于动手,应该首先查明产生故障的前后经过和故障现象。对生疏的装置还应先了解电路基本原理和结构特性,遵循有关规定。拆卸前要充分了解各个元件的功用、部位、接线方法及其与周边其他元件的关联,在没有组装图纸的情形下,可一边拆解,一边绘制草图,同时进行标注^[1]。

1.2 先外部后内部

可首先检测机器有没有严重裂纹、瑕疵,掌握其使用史、使用时间等,之后再对机器内部进行检测。拆时需排查周边的问题原因,确认是机的问题后可拆卸,否则将增加事故,令机床丧失精度,减低效能。

1.3 先机械后电气

当确定机械零件无故障时,可以进行电器方面的检测。检测线路故障后,可借助检查设备查找事故地点,确定有无接触不良问题后,有针对性的检测电路与装置的工作状况,防止错误。

1.4 先静态后动态

先在机床断电的静息状态下,查看所有正在测量的机器及对正在测量后的数控机床检查有无根据接口说明书的要求,来设置电源线插件以及导线和模块接插点之间有无紧固;检查线路板联接方式是否合理;线路板联接状态是否良好;在同一个集成电路上的元件正常工作或无变化情况。长时间闲置或没有保养的老器件可能由于线路的疲劳损坏、接地处的氧化和锈蚀等引起信息传输中断或不明显问题^[2]。

1.5 先清洁后维修

针对污染严重的数控装置,先对其按钮、接线点、接触点加以清洗,检查外部控制键有无损坏。许多故障都是由脏污及导电尘块引起的,通过排除故障往往会消除。

1.6 先电源后设备

供电部分的故障率在全部故障系统中占据的份额较多,故先检查供电系统往往能够事半功倍。

1.7 先排患后更换

先不要着急更换损坏的电器元件,在确认外围设备电路正常后,才能进行更换损坏的电器元件。

1.8 先简单后复杂

当发生各种故障相互交织掩盖,一时无从下手时,应先处理简单的问题,后解决困难较大的问题。往往简单的问题处理后,困难较大的问题就可能变简单了^[3]。

2 数控机电设备故障的类型

数控机床的事故指以任务还没有完成的实际情况或状态为事故的预期情况下,对装备所进行的可能的损害,根据实际情况的严重程度又可分成致命程度和非致命程度事故,前者是使产品不能完成任务而可能导致个人或事物的价值损失,并最终使任务失败后不受损失;如果任务顺利完成,则可能发生无计划维修。根据裂纹的统计特征,可分为独立裂纹和从属裂纹。前者指由某一产品损坏造成的失效,后者指由另一产品失效引起的。根据数控车床的发生时间,可分为早期失效、偶发失效和磨损失效。早期失效是指在机器设备的初期使用,由于设计或制作过程中的工艺问题而出现的问题,在这一时期里,设备处在磨损时期,机械设备正处于损坏阶段,机械部件或电气元器件已经受不了过最初的检验检查和破坏。偶然性事故指当产品被使用一段时间后再次投入使用,产品不合格率下降至一个极小的范围内,但仍然基本稳定,此时,设备失效率也可以被看作一种常数,但这一次,设备事故也是指由于偶然原因而造成的主要随机失效,有一种用于机床、一般七至十次。设备磨损问题是经过预检查或监测后可预见的,并随着滚槽机运行年限的增长而减少,但经过预防性修复的问题所

带来的影响,却可以避免设备事故的再出现,从而延长设备使用寿命,并在月经的更新中提高设备寿命损耗^[4]。

3 故障诊断与维修方法

3.1 常规检查法

常规检查法的介绍,也是修理技术人员最常使用的一个手段,其内容主要是检查人员,通过经验来做出感官上的诊断,使用一种简易的仪器,来对可能出现的故障问题加以分析诊断。对于外部检测的内容,主要是通过看、闻、触等常见的手段,分析判断数控机床上可能存在的异常情况,比如噪音、火花、焦糊气味等。有些发热器件的外表,会因为过高的工作温度,而出现烧焦金属结的情况,而这些情况也有可能产生金属损坏、破裂、松动的情况,或者是发生挤压和变形的异常情况,对装置的外观,以及线路的连接状况加以观测,可以对故障出现的情况,作出大致的评估,以便后期修复工作的进行。如果出现液压系统故障、发电机超载或限位等情况,即可利用按钮站上的报警表上的报警编号和告警信息或电气说明书和PLC上的报警文件查看其状况,排除故障,在西门子SINUMERIK数控机床中,可利用NC报警和PLC告警的指示范围,迅速认识到电动机的故障类型^[5]。

3.2 自动故障诊断法

由于现代数字技术的发达,数控机床的工作都是通过电子数字化的管理方法,在系统工作过程中如果发生故障,控制系统就会自动产生警告,并且在屏幕中的有关故障部位产生红色告警的图标,检测员通过告警显示就能够判断故障出现的部位及原因。在数控车床的所有部位零件的操作中都会配备对应的指示灯以及数字显示装置,在零部件发生故障时候对应的指示灯就会有改变,通过指示灯的改变就能够准确的判断系统失效的零件部位,并且通过数码设备指示的状态分析出故障原因。当系统故障后检测装置将按照故障状态自动终止数控车床的操作,问题的成因有两类:一类是软件问题,另一类是系统硬件问题,在进行诊断排除后可以通过系统自动检测系统的表现来判断是软件还是硬件问题,软件故障通常都是操作系统错误造成的,硬件问题就必须对零件进行拆解来判断其根源^[1]。

3.3 交换法

一些控制系统的同问题,是很容易确定的故障的一种,也可以保证不会进一步的影响,如备用控制板被怀疑替代同问题时,是正确的故障定位的一个很有效方式,有时和其他控制板控制系统的同问题将更快的故障诊断。例如,在一个使用了美国BRYANT公司的TEACHABLE技术的数控内圆研磨设备,发生了一个问题,当设备E轴移动

后,产生了告警:"EAXISEXCESSFOLLOWINGERROR",这种告警的意思就是当E轴移动的时候跟随偏差超过了规定程度。因为E轴还在运动,于是出现了警报,并且E轴还没有返回到检测站。于是手动移动E轴,以查看故障情况,当E轴移动后,屏幕显示E轴位移的情况,当由零变成十四后,显示器的数字突然跳到了471。倒向运动速度也一样快,跳到471后速度达到了14。下面介绍了E轴的正反馈系统出现的一般情况,包括了E轴编码器、接口电缆、数控系统的控制盘和数控系统CPU板。为迅速发现问题,按照简化复杂的原则,先修改位置控制板,然后排除故障。本机床的另一种X轴报警,替换了位置控制板第一,故障不能消除,故怀疑损坏的可能性编码器是相当大的,如果删除解码器,耦合已被破坏,换上新的耦合,故障消除^[2]。

3.4 PLC程序分析法

PLC编程,对液压原理图等其他资料加以分析,查明事故原因,并修复或替换的设备,就这样,数控机床恢复了正常运行。武汉重型机床厂的十六m在生产Dali汽车的过程中,突然出现了X轴回燃料管溢油大。经查看回燃油管道,并未看到阻塞情况,但根据电气原理图发现燃油供应只有x轴定时操作中、程润华二项的确定。与程序员的现场实时检测:PLC的逻辑控制都是正确的,9ky50中间继电器,完全根据PLC程序控制的,然后可以检查液压或电气传感器,而不管派输出还是电磁传感器都在正常的情况。拆了九kys零中间继电器,万用表检查后,发现常开触点粘连,及时更换新的中间继电器,问题消除。

3.5 广域网诊断

为了实现数控机电装置的运行状态,必须建立检测体系,通过建立监控体系,在数控机电装置上形成了不同的运行监测点,从而获取数控机械装置的运行信息^[3]。广域网分析需要将研究中心、研究院等进入广域网环境下,同时利用动力学分析理论技术,进行数字控制机电设备建模,仿真数控机电器件的失效现象,利用失效程序等分析数控机电器件的失效机理。研究中心、研究所等拥有最领先的科研技术,掌握着较丰富的故障诊断知识,可以提出科学的故障解决办法,处理数控机电设备出现的故障问题。

3.6 综合故障维修

3.6.1 技术人员必须分析系统内是否出现短路状况,电气短路会限制电压输出,使电器元件受损。一旦发生短路,必须马上更改接头部位。

3.6.2 技术人员要打开NC,看看是不是发生了飞车、振动的情况。一旦发生了异常情况,就必须在第一时刻

按下急停按钮,让所有数控的机电设备都暂停了工作。

3.6.3 技术人员必须对屏幕进行监视,查看屏幕是否有报警信号,并查看使用说明书分析故障类型,根据使用说明书处理故障问题^[4]。

3.6.4 技术人员在NC启动的情形下,必须使用编程器解析计算机程序逻辑关系,确定数控机电设备的给定参数、设定数值,如二者比值失调,就表示器件存在问题,如电源损坏、插座连接部位问题等,此时需要针对问题位置调换电源、将插座连接适当地方等。另外还应该检查数字控制机电设备的反馈值,一旦反馈值发生了问题,可能电子元件发生磨损,就应马上更换线路板。

4 常见电气故障的诊断

4.1 电源故障

当控制系统处在工作状态时,容易导致系统停机、控制系统受损。目前,国内数控车床中较常出现此问题的器械多为进口设备,该类机械设备大多生产自西方国家,机械设备中供电方面的针对性较弱,原因是国内电力供电网可靠性不足,常由于电网内波动和次谐波产生供电故障。所以在数控车床检修期间必须对电源对数控机床良好工作的影响作出全面的考察和分析。

4.2 伺服系统故障

4.2.1 超程

数控车床工作时,硬件限位开关和软件限位器是维持其工作的重要方式,当发生超程告警时,仅仅需调整轴移出限位器并消除告警,如果无法消除告警时,就必须对限位开关的性能加以检查;

4.2.2 过载

当电机工作压力增大后,将引起伺服电机输出增加,从而产生告警,驱动控制结构、控制单元和电动机的问题也将引起数据机床的系统告警。当发生过载告警时,维护部门对机床工作情况实时监控,确定是否出现机械故障,如果没有需要对系统功能的正常性进行检查;

4.2.3 伺服系统电机不能运行

数控车床对驱动单元传输的数据不但为转速控制信号,而且具有使能信息,如DC+24V,在伺服电机不运行时,维修人员可对系统是否存在输出信号加以检测,判断使用功率信号的接通性,同时对供弹系统有关的I/O信号进行检测,判断有无出现不符合点的情况,对数控机床PLC梯形图进行分析,以便了解机床的弹轴运行情况对问题作出逐一解决;

4.2.4 机械转动间隙

进给式传动链通常是在传动元件键的键槽空间的影响下,导致传动方向出现像一个的偏差。但是在日常的

维护阶段,必须锁死供弹轴轴承,防止进给线传动链经常在传动元件键之间的键槽间隙作用下使传动机构出现像一个的位移。然后再根据实际情况对数据机床的间隙进行补偿调整,从而促进了数控机床的高效度与精度可靠性的快速提高^[1]。

5 电气故障的维修技术

5.1 核对运行参数进行故障排除

关键运行参量是数控机床能否获得正常工作的物质基础,所以当数控车床发生电气故障时,如需要进行修理,首先要做好的第一步便是对其故障因素加以寻找与检查,相关的故障诊断方法上文中有个进行说明,即直观检查、状态检测、动态检查系统诊断。这几项检测方法均可以为运行参数的核对提供必要的基础,可以说核对运行参数进行故障的排查是十分必要的。进行故障修复的第一步便是实现故障的排查,只有排除了故障,找出真正故障的病因,方可进一步根据各种故障的不同解决方法实现故障的修复^[2]。

5.2 更换配零件

更换零部件是数控车床发生电气故障后进行修理时常用的一个修理手法,因为数控车床是自动化作业,所以数控车床昼夜不歇进行工作,在这些情形下,数控车床中的部分零部件也很容易遭到损坏,进而产生故障和问题,所以很多故障都是零部件存在问题所引起的。如果发现问题的零部件后,就要求相应的修理部门定期的对数控车床上易于损坏的零部件加以更换,提高数控车床的制造质量,减少其故障率。

结语

综上所述,当前的市场经济蓬勃发展,机械制造产业迎来前所未有的发展机会。在机械制造产业蓬勃发展的背景下,数控机电设备使用范围越来越广阔,必须应用高效科技,提升数控机电设备的运转效能。数控机械设备极易发生运行失效的状况,因此技术人员必须及时对数控机械设备进行故障诊断,并应用有效的事故修复技术。

参考文献

- [1]张志强.嵌入式系统在数控设备故障诊断系统中的实现[J].电子技术与软件工程,2019(14):189.
- [2]《数控机床故障诊断与维修技巧》,牛志斌,机械工业出版社
- [3]《数控机床维护维修技术》杨波,海洋出版社
- [4]《数控系统故障诊断与维修手册》沈冰,机械工业出版社
- [5]《数控机床维修工常用技术手册》徐峰,上海科学技术出版社