

# 数控机床伺服控制系统的故障诊断与维修

王瑞

郑州飞机装备有限责任公司 河南 郑州 450000

【摘要】数控机床是带有控制系统的自动化机床。作为先进的设备代表，它被广泛用于设备制造行业。使用数控机床能够提高仪器仪表行业的自动化，信息和现代化水平，并为设备制造业的发展带来广泛的前景。数控机床伺服系统负责管理和操作机器零件，并且评估测试和维修方法。

【关键词】数控机床；伺服控制系统；故障诊断；维修

数控机床是一个自动系统，可通过伺服系统的控制来控制移动部件的位置和速度。它是 CNC 系统与机床之间的联系，极大地影响了数控机床的性能。目前，我国的数控机床伺服系统主要基于交流伺服驱动和步进驱动（混合式和反应式）。伺服系统是一种汽车设备，根据链条驱动器驱动每个车轴。伺服系统故障的故障率比较高，伺服系统故障会极大地影响整个系统的性能，例如惯性探测（快速移动和慢速运动），震动和位置偏差等等。有多种因素会导致伺服失败。通常，出于同一原因，实现同一故障的不同因素通常会导致不同的错误。在这种困难的情况下，需要快速、准确地诊断并消除它。这就需要大量实践经验和广泛的分析技能。

## 1 数控机床伺服系统构成

数控机床伺服系统由两部分组成：驱动装置和执行机构。数控机床伺服系统可以实现数控机床伺服控制和主轴伺服控制。可以在 CNC 设备上获得伺服数控机床，进行缩放和调整大小。更改命令，以使工具实现的下放部分移动并加工出切口。数控机床伺服需要高效的高速响应，对数字控制设备发出的数字信号命令的准确和敏感性进行监视，以执行数字控制设备命令，然后需要提高系统动态功能和稳定性监视精度。伺服系统由两部分组成：驱动单元和执行器，执行器由主轴伺服电动机，进给伺服电机组成。伺服控制系统是数控机床伺服系统将数字控制器命令转换为具体处理的重要组成部分。因此，不仅伺服系统的结构和理论很复杂，而且对数据处理和处理也有很大的影响。伺服系统的运动稳定性会影响加工质量，影响机器和工件的加工精度。它通过消除错误来提高数控机床的生产效率，并确保数控机床加工的准确性和精度，伺服系统的诊断和评估始终是应用程序的主要挑战<sup>[1]</sup>。

## 2 数控机床伺服控制系统的故障诊断方法

### 2.1 互换法

该系统足够有效，可以干扰伺服系统。CNC 系统至少有 2 个轴。从理论上讲，它们之间只存在功率不同。例如，当我们怀疑数控机床轴磁盘有问题时，则可以用数控机床轴

替换故障诊断轴磁盘；如果替换后它没有移动，则表示故障诊断为轴磁盘。此外，信号线，电机电缆都可以用相同的方法更换。

### 2.2 直观法

该伺服系统功能强大，运行平稳，它可以通过电流大，运用直观及时地修复错误。确保插头，电源模块，焊点没有被烧坏，并且组件没有爆炸。之后打开指示警报的红色指示灯，数字帮助台将显示警报编号。根据提供的信息，可以及时消除错误<sup>[2]</sup>。

### 2.3 驱动器的自诊断功能

同步丢失是 CNC 系统中的常见问题，可能很难确定是危险的因素。检查时要充分利用驱动器上的相位指示。通常，在步进驱动器上都有相位指示灯。在程序开始之前，相位必须与当前程序之后的信号相位相同。否则，将丢失用于位置偏差的流量脉冲。在 DA98 数字电源的完全控制模式下，可以看到当前脉冲数和旋转转子的绝对位置。这可用于检测错误并减少噪声。

### 2.4 动态测量法

如果在加工过程中工件尺寸发生变化，并且在步骤 1 中移动了位置，则必须实时测量弹簧轴的位置以指示错误区域。例如，如果零件在固定的 CNC 车床上加工，则零件的直径会变大。要检查误差的大小，在加工前将数字指示器放置在导轨表面上，并沿数控机床轴测量刀具的起始位置，当加工完整个特征后，刀具将返回其原始状态。如果使用上述方法，则应注意以下几点：1 检查伺服系统时，请勿在打开电源时将其与电源断开，不然容易燃烧并且出现故障。2，如果伺服系统部分丢失。电源模块被烧坏，就必须找出错误的真正原因。电机绝缘不良会降低电机连接器和电线的性能。如果在更换后没有消除这些部位的故障，则一段时间后将重复出现该错误，并且将无法获得完整的数控机床。

## 3 数控机床伺服控制系统的维修

### 3.1 进给数控机床伺服系统的常见故障诊断与维修处理

#### 3.1.1 进给伺服系统故障类型

伺服系统由许多组件和复杂的功能组成，因此失败的

伺服系统的类型也更加多样化。本文作者总结并分析了伺服数控机床错误,通常分为以下几种类型:警报:警报是转速超过软件中指定的限制或限制中指定的最大限制时发生过警报的主要原因。另外,如果系统上的负载过高,则会发生过多的正向和负向运动,从而导致工作链中润滑不足,从而触发警报。如果伺服系统中出现警报,则表明伺服系统中存在问题,为避免质量问题和处理错误,人身伤害质量数控机床人员应停止及时检查。数控机床振动研究:在运动研究中,振动是数控机床的常见缺点。达到蠕变振动速度后,加工精度和质量会直接降低,这会严重影响零件的质量。运动通常是由速度测量信号的不稳定或由于速度测量设备的故障而引起的速度控制信号的不稳定导致的。另外,端子的接触不良还会出现报警现象。当前的主要原因是增加的伺服量很少且过载,这在传输链中效果不佳。振动现象主要是由很高的进给速度或进给加速度过大引起的。位置和操作错误:如果使用运动超出可接受的位置错误范围,则会发生位置错误。位置误差包括轮廓误差和放置误差。该功能指的是当控件的数控机床值为0时坐标轴移动的现象。定位和工作错误不仅影响作业的加工质量,而且还导致数控机床事故或人身伤害。检查点错误:机床检查点错误通常表示为找不到参考点或找不准参考点。回参考点故障大多都是由于参考点减速开关接收信息故障或信号失效导致的<sup>[3]</sup>。

### 3.1.2 进给伺服系统常见故障的维修处理

伺服系统中的错误通常通过定义操作步骤来解决。如果遇到无法通过遵循说明解决的错误,则应确定并解决特定问题。如果由于振动而损坏,可以检查机械设置,以确保调整伺服电动机的速度和位置。由于CNC伺服系统中有许多电子组件,所以相对需要检查的内容也更多。检查参数,确定检查过程中是否存在机械故障,并及时纠正机械故障。如果发生断电,请找出问题所在。维修和更换零件需要确认并消除伺服系统的故障。如果不能返回到设定点,则可以先确定设定点慢速开关信号是否准确有效,主控制或跟踪方法根据设定点开关信号的发生来确定位置。使用方法学分析,并快速的管理和处理。

## 3.2 主轴伺服系统故障分析及处理

### 3.2.1 主轴伺服系统的故障类型

直流主轴系统的故障主要表现为停转和速度异常,发 动机振动和主电路过电流报警等。交流主轴维护系统的缺点主要是电动机电涌和保险丝熔断。此类问题的主要原因是由于某些零件的电阻过大或电动机过载,接触不良或损坏而导致的数控机床制冷装置损坏。

### 3.2.2 主轴伺服系统常见故障的维修处理

如果主轴伺服系统发生故障,要首先确定发生故障的系统的类型和位置。当主轴电动机不运行时,必须首先检查CNC系统是否有输出,然后检查I/O模式以确保满足主轴启动条件。如果伺服电机上有电磁制动器,则还必须确保释放电磁制动器。如果主轴转速异常,则需要首先检查动力传动机构,以确保机床转速正常。如果机械传动没有问题,则需要连接主轴电缆或检查主轴位置指示器,并分析主轴是否存在问题。消除上述原因可能会损坏控制板。高速冲击通常是主轴驱动系统发生电气故障引起的。针脚和各种电气连接已针对此问题进行了全面测试。检查位置,销毁位置并根据接线图进行调整<sup>[4]</sup>。

## 4 结束语

总的来说,数控机床伺服系统是数控机床系统中最复杂的系统,并且对数控机床的正确功能和机械零件的精确运动有很大的影响。如果伺服数控机床出现问题,我们需要首先根据评估故障的类型,使用技术手段确定故障的位置。确定缺陷的原因和位置后,有必要根据其类型进行适当的处理,保障数控机床稳定性以改善数控机床的运动,保证数控机床所生产零件的质量,并提高数控机床的生产效率。

## 【参考文献】

- [1] 王虞锦. 数控机床控制及故障诊断系统分析与实现 [J]. 科技与企业, 2016(08):201.
- [2] 李建英. 数控机床 PLC 控制器的故障分析与排除 [J]. 电子技术与软件工程, 2015(07):173.
- [3] 潘加宏. 伺服控制系统在数控设备改造中的研究与应用 [D]. 河北科技大学, 2014.
- [4] 宋麒麟. 数控机床控制及故障诊断系统设计与实现 [D]. 华东理工大学, 2012.