

数控机床机械与电气故障诊断研究

李文涛 彭立寿 王延达 史明辉

中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司, 辽宁 沈阳 110043

[摘要]随着现代工业的飞速发展, 各类新型自动化控制设备被广泛应用于制造业领域之中, 数控机床的应用能够通过数字控制的形式对机床组进行操作, 且此种操作方式更加简单便捷, 实现了自动化操作的技术革新。但是数控机床在使用过程中仍存在较多电气故障问题, 因此文章主要针对数控机床机械与电气故障诊断进行深入的研究与讨论, 希望能够有效推进我国数控机床应用领域的技术提升。

[关键词]数控机床; 机械; 电气系统; 故障诊断

DOI: 10.33142/aem.v3i5.4240

中图分类号: TH659

文献标识码: A

Research on Mechanical and Electrical Fault Diagnosis of CNC Machine Tools

LI Wentao, PENG Lishou, WANG Yanda, SHI Minghui

AECC Shenyang Liming Aero Engine Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110043, China

Abstract: With the rapid development of modern industry, all kinds of new automatic control equipment are widely used in the field of manufacturing industry. The application of CNC machine tools can operate the machine tool group in the form of digital control, and this operation mode is more simple and convenient, which realizes the technical innovation of automatic operation. However, there are still many electrical faults in the use of CNC machine tools. Therefore, this paper mainly makes an in-depth research and discussion on the mechanical and electrical fault diagnosis of CNC machine tools, hoping to effectively promote the technical improvement in the application field of CNC machine tools in China.

Keywords: CNC machine tools; mechanics; electrical system; fault diagnosis

引言

在我国制造业领域发展进程中, 应用数控机床能够全面提高机械制造产业的生产水平和生产效率, 在产品的质量和生产精度方面也能有效提升。为了有效提高数控机床的应用范围和使用寿命周期, 需要对其进行规范化操作以及日常维修和养护, 避免出现机械与电气故障。基于此, 本文深入探索数控机床机械与电气故障的诊断, 希望能够减少数控机床应用过程中各类事故的发生几率。

1 数控机床概述

与传统类型的机床相比, 数控机床的应用差异明显。因为在传统类型的机床应用过程中, 主要通过继电器进行机床控制, 整体机床作用发挥缺少独立性, 特别是传统机床连线流程相对复杂, 也给机床操作人员的技能水平提出了更多的要求, 在应用传统机床过程中相关风险依旧较大。反观应用数控机床优势更为明显, 因为数控机床主要由机床、数控装备和数控装置三大部分构成, 其中数控装置至关重要, 始终发挥着核心作用, 数控机床的应用依赖 PLC 可编程存储器实现对各类操作指令的运算控制, 并进一步实现机械自动化水平的提高。正因如此数控机床在计算机生产制造领域广泛应用, 再加上 PLC 语言应用相对简单、使用便捷, 这也导致了数控机床在应用过程中灵活性更强, 且能够根据不同的生产制作需求进行不同系统参数的配置。

2 数控机床机械与故障诊断分析

开展数控机床机械与电气故障诊断时, 可以应用三维建模诊断技术来开展。此类技术的应用需要针对数控机床的电气控制系统构建、空间点离散以及相关几何原理进行故障的诊断。

首先, 数控机床应用的电气控制系统, 其本质上是三维建模技术, 并根据数控机床的操作流程和相关工作环节进行模拟构建, 随后以三维建模的形式进行运转。因此当数控机床出现故障和问题时, 第一要素在于有效排查数控机床中相关硬件设备是否发生故障, 在故障诊断与排查过程中需要坚持由外而内、由大到小、先机械后电气的原则逐一排查, 以更好的实现对各类故障的有效诊断。

其次，可以应用旋转模型，以更好的实现数控机床机械与电气故障的诊断排查。其中可以应用旋转模型对比分析现有的电气系统运行情况，判断其现在的控制状态与之前数控机床电气控制系统是否有差异；如果已经存在较大的差异，则可以通过模型和控制系统操作状态的对比，判断其是否超出了三维诊断的指标；如果已经超过该指标，则可以判断数控机床的电气系统已经发生了故障。在故障诊断与排除方法方面能够应用旋转模型的技术方式，更加直观的了解故障发生点，并将电气控制系统中发生故障的本体进行描述。

最后在应用数控机床电气控制线系统时可以在原有正常运作状态中构建动态动作模型，并以此模型作为机械与电气故障诊断的重要基础与媒介。可以应用 NC 代码对数控机床电气与机械系统的具体运作流程和作业状态进行全方位的监控和实时记录，明确机床运动的不同时间点和空间点，刻画运动轨迹进而整理出数控机床机械与电气系统的运行诊断结果。期间，如果数控机床发生机械与电气故障，也能应用该动态动作模型进行进一步的分类，为故障的排查与解决奠定良好的诊断基础。

3 数控机床机械与电气故障诊断维护措施

3.1 实体维护措施

前文中针对数控机床机械与电气故障的诊断进行了概述，其中应用三维诊断技术优势明显，不仅能够进一步凸显整个数控机床电气系统的运行环境，并且能够在其运作过程之中，针对各类故障问题进行模拟，还原出数控机床的运行与操作流程。因此针对数控机床机械与电气故障的维护措施可以应用计算机软件系统作为重要的工具，并强化电气控制系统的有效开发与构建^[1]。

首先需要明确数控机床的电气控制系统和机械控制装置的操作流程与操作规范，为了避免各类机械与电气故障的发生，需要确保装置与智能控制系统能够正常运转，始终强化标准操作与规范操作的原则，可以应用计算机软件和三维诊断技术模拟数控机床的运动轨迹和工作状态。当数控机床正常运行时，其具备的后备服务系统和传动装置可以暂时忽略，实现数控机床运行过程中结构的简化作用。其次，在数控机床电气系统方面可以分别从物理结构和几何结构两个角度进行维护与区分，可以将数控机床中内部的机械结构按层次和应用进行精细化分解，各个零部件分门别类，并在宏观的角度下对各类微观性要素进行有针对性的维护。这一类的维护方式能够有效解决数控机床机械与电气故障的维修简化处理，降低维护工作的难度和复杂程度。最后，可以应用现代飞速发展的立体模型技术，将数控机床的各类机械装置搭建立体模型，并强化模型与原始数据之间的对比和配对，核算出数控机床机械装置结构的最优化维护手段与措施，不断提高数控机床机械与电气系统实体维护的覆盖面和时效性^[2]。

3.2 不断提高数控机床故障诊断与排查效率

在数控机床机械与电气故障诊断过程中，为了实现更好的维护，需要不断提高故障诊断与排查效率，期间可以应用电子地图全方位寻找机械与电气故障发生的原因，这也使得数控机床的操作人员需要全面了解数控机床机械系统与电气系统的运行机制原理，明确产品的功能，并且能够在规范下的操作之下，实现对数控机床相关设备的拆装与维修。在进行故障排查与位置确定期间，工作人员需要应用丰富的经验，准确判断故障的类型以及故障发生的具体位置，提高故障诊断的精准性。其次也可以应用数控机床电气系统控制网络以及机械设备系统的工作原理等，对数控机床现有问题进行及时的判断与分析，有效采取更有针对性的维修与养护手段。因为数控机床的相关故障和诊断工作有时是相对基础性的，因此可以在故障排查与诊断过程中，依靠故障发生的具体特点及现象排查电路顺序和电路动作，并进一步实现对故障发生区域和表现的判断与联系。在进行故障诊断时，可以将多种不正常的运行状态和行为联系起来，为工作人员查找故障发生的原因、判断故障发生的点位奠定良好的基础和保障。

3.3 在数控机床运行过程中强化维护

数控机床在运行过程中需要确保电气控制系统始终达到最优化的动态运作状态。因此可以应用空间点离散法的三维理念进行故障诊断与排查，更好的实现数控机床机械与电气故障的维修养护工作。在应用空间点离散法时，需要将数控机床内部控制系统以及相关机械装置划分为不同的空间点，并要用三维维护措施，确保均匀布阵，让每一个空间点具备线条关系并连接为三角矩阵，这也是应用空间点离散法构建出的初步故障维护预案。当数控机床开始运作之后，

需要根据装置的不同运动路径对空间点矩阵进行渲染, 确保其能够充分显示数控机床的电气系统以及相关装置的运行状态, 提高系统维护与故障排查的精准性。

4 结论

总而言之, 在新时代背景下, 各类新型技术手段被广泛应用于机械加工产业之中, 数控机床的应用不仅能够有效提高机械加工生产效率, 也能推动我国制造业领域的发展与革新。基于此, 本文针对数控机床机械与电气故障诊断进行深入的研究与讨论, 首先简要概述数控机床, 其次针对数控机床机械与电气故障诊断方式以及维护策略进行深入的分析, 希望以此能够有效推进数控机床应用方面的稳定发展。

[参考文献]

- [1]黄宏伟. 数控机床机械与电气故障诊断[J]. 城镇建设, 2020(2): 277.
- [2]潘腾远, 催传真. 数控机床电气系统的故障诊断与维修[J]. 文存阅刊, 2019(1): 33.
- [3]张博. 数控机床电气控制系统的故障诊断与维护[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(13): 1495.

作者简介: 李文涛 (1986. 7-), 男, 毕业院校: 沈阳工业大学; 现就职单位: 中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司。