

PMC 诊断技术在数控机床维修中的应用分析

刘刚 谭伟 梁羽

沈阳飞机工业(集团)有限公司, 辽宁 沈阳 110850

[摘要] 文章简单介绍了 PMC 诊断技术介绍和操作方法, 重点探讨了其实际应用, 旨在解决数控机床中存在的问题, 对产生或即将出现的故障进行快速而准确的排除, 提高数控机床的维修质量, 促进数控机床维修工作顺利进行。

[关键词] PMC 诊断技术; 数控机床; 维修

DOI: 10.33142/ec.v3i5.1889

中图分类号: TG659

文献标识码: A

Application Analysis of PMC Diagnosis Technology in NC Machine Tool Maintenance

LIU Gang, TAN Wei, LIANG Yu

Shenyang Aircraft Industry (Group) Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110850, China

Abstract: This paper briefly introduces the introduction and operation of PMC diagnosis technology, which is focusing on its practical application and aiming to solve the problems existing in CNC machine tools, quickly and accurately eliminate the faults that occur or are about to occur, improve the maintenance quality of CNC machine tools and promote the smooth maintenance of CNC machine tools.

Keywords: PMC diagnosis technology; CNC machine tool; maintenance

引言

随着制造业的快速发展, 数控机床被广泛应用, 虽然创造了巨大的经济效益和社会效益, 但是数控机床出现故障的频率逐渐增加, 因此, PMC 诊断技术在数控机床维修中是极为重要的。

1 PMC 诊断技术介绍和操作方法

1.1 信号追踪功能

信号追踪功能可以实时采样 PMC 信号, 对输出信号与输入信号或者对 PMC 与机床之间的信号、PMC 和 CNC 之间的信号进行跟踪, 依据设定的信号地址将采样周期中的信号变化与时序进行记录, 有利于观察数控机床在维修中的信号变化。

1.2 I/O 强制功能

若要启动 I/O 强制功能, 则要对 PMC 参数设置画面中将“PROGRAMMER ENABLE”、“ALLOW PMC STOP”、“RAM WRITE ENABLE”都设置成“YES”, 在 PMC I/O 状态监控诊断画面的右下角会出现“FORCE”软键。

而使用 I/O 强制功能可以使 PMC 输出的信号具有强制性, 有利于数控机床进行日常维修。例如, 在自动换刀机构或者托盘交换机构停止运动时, 没有到位信号不能产生任何动作。以往是利用捅阀的方式将其归位, 现在可以通过强制功能对某个阀动作进行强制, 提升维修的效率。但是在强制输出信号之前要对动作周围的状况进行判断, 防止设备和工作人员受到损伤。并且在使用强制功能前要关闭 PMC, 避免出现强制运行的状态^[1]。

2 PMC 诊断技术在数控机床维修中的应用

2.1 I/O 状态诊断

数控机床的输入、输出信号可以通过 PMC 接口实现的, 因此, 在接口上会出现很多故障。工作人员要对故障状态与控制对象相关的知识有充分的了解, 利用这一特点, 对故障进行有效的诊断, 不需要借助有关工具即可掌握信号的状态。

2.2 基于控制对象原理的诊断

根据对象控制原理设计了数控机床 PMC 程序, 与 I/O 状态诊断相结合, 分析控制对象的工作原理。梯形图编程语言是 FANUC OiMate-TD 系统中 PMC 到 NC 的信号, 而 F 是 CNC 侧的输入信号。例如, 数控机床采用 FANUC-OT 系统, 如果套筒与工件紧密接合时, 系统则会在第一时间发出警示信号。经过系统诊断, PMC 输入信号则会显示踏板尾开关输入 X04.2 为“1”, 润滑油液面开关 X17.6 为“1”, 尾座套筒转换开关 X17.3 为“1”。则表明这一系统的输入输出保持正常状态, 更容易发生尾座液压系统故障^[2]。

2.3 基于故障诊断

以换刀系统为例, 在实际操作过程中如果换刀指令发出后未出现动作, 警示信号则会显示在系统显示器上, 工作人员通过查找手册即可明确系统发出警示信号的原因。通过研究分析可以了解故障主要发生在刀库与换刀装置上, 而

位置检测信号是“0”。主要由于因机械问题使动作不到位导致开关无法感应或者开关失灵。有关工作人员要及时检查机械设备故障,手动检查机械臂电磁阀的情况,若机械操作处于正常状态,则可以对机械故障和液压故障进行排除。然后用一块金属接近开关,检查开关是否正常。经过检查,可以明确两次换刀的时间间隔要小于 PMC 规定的时间,引起程序执行错误,出现报警的情况。

2.4 动态跟踪梯形图诊断

数控机床中一些报警信息不能直接反映出报警的原因或者不产生报警信息,只通过肉眼并不能观察到 I/O 的变化,无法判断故障出现的原因,可以利用 PMC 梯形图对故障进行诊断,当调出梯形图画面时,可以看到梯形图执行、输入点和输出点的全部动态过程,但是一些其他的系统需要借助编程器才能看到监控程序。相关的工作人员要对数控机床的动作顺序、工作原理、联动关系有充分的了解,可以借助外部编程器、系统诊断功能和 PMC 梯形图诊断标志位、输入状态、输出状态中存在的故障。一些 PMC 在产生故障时,由于过程变化速度较快,不能更加直观的看到 I/O 变化。一些数控机床系统需要需要利用机外编程器才可以看到监控梯形图程序的运行状态。因此,相关人员可以利用 PMC 对其进行动态跟踪,能够对 I/O 和标志位的变化进行实时观察,依据 PMC 的工作原理作出相应的判断。此外,信号追踪功能可以对 PMC 内部中所有的信号位进行状态跟踪,当指定的信号发生变化时,追踪存储器会储存信号的状态。

2.5 PMC 编程

数控机床的 PMC 编程原理和 PLC 编程原理相似,都是通过梯形图从上到下、从左到右的顺序进行编程,但是数控机床具有独特性,有定时器指令、信息显示指令、旋转指令等较为丰富的功能指令。数控机床从头到尾运行 PMC 程序,所以在编制过程中,程序是通过数控系统的工作顺序进行。例如,报警显示、工作状态扫描、工作模块、超程状态扫描等。在数控机床的 PMC 程序中,数控机床的主轴转速倍率选择功能是最为常见的,主轴转速倍率可以选择 8 个速度。

2.6 备份、恢复、编辑、监控

由于操作不当或者对 PMC 参数进行随意的更改与调整,在此情况下,也会导致数控系统不能正常运行,因此,备份与储存数控系统中 PMC 参数,有利于数控系统发生故障时快速恢复。在数控系统 PMC 程序和参数方面,输入、输出、显示、编辑、监控和运行都要使用专门的系统软件。

为了对 PMC 程序进行备份与恢复,相关人员可以借助 RS232 数据线,将数控机床与计算机进行有效的连接,设定机床侧和通讯端口、波特率、奇偶校验、停止位等计算机侧传输参数保持一致。并且新建 PMC 程序要选择与此系统相匹配的 PMC 型号,利用 PMC 系统的载入功能对 PMC 程序进行备份和保存。

在编辑、监控 PMC 程序方面,数控机床的操作受其位置、CRT、LCD 显示器等因素限制,可以利用计算机和数控机床联机,有利于 PMC 程序的在线编辑、监视功能得以实现。相关人员将 PMC 程序传到计算机系统中,并根据实际需要利用某软件中的编辑功能对 PMC 程序进行编译,经系统识别后,可以使 PMC 程序实现在线编辑。在对 PMC 程序进行实时监控时,要将软件状态设置成“ONLINE”,才可以检测机床的一些特定功能,监视 PMC 程序的变化情况。

除此之外,受知识产权与、技术保密等诸多因素的影响,使数控系统中的原有代码、#9000 后的参数具有保密性,若在生产过程中数控机床发生故障,则要对故障进行分析,找出故障产生的原因与产生故障的地方,有助于维修人员和数控机床厂家对数控机床进行维修,加快数控机床的维修速度。在具体操作过程中,维修人员会对数控机床厂家开发的和 PMC 程序分析数控机床的实际故障,而数控机床的功能与 PMC 程序的功能是相连接的,如果数控机床发生故障,则会在 PMC 程序中显现出来。例如,由于数控机床长期处于超负荷状态,出现报警情况。相关人员要对机床进行检查,依据 PMC 诊断技术判断急停入口线路出现故障,主要因为系统入口板的接线松动,机床震动使线路接头处产生虚接现象,使入口地址发生变化,出现报警行为。

在实际生产过程中,有关人员要对 PMC 诊断技术的相关内容充分了解,对其既有功能进行充分利用,从而对故障进行快速定位,减少故障对生产的影响,保证机器设备可以持续运作,提高数控机床的可用性,增加经济效益,提升工作效率。

结论

数控机床具有质量高、柔性好、稳定性强等特点,可以符合现代加工生产的需要,维修人员要利用 PMC 诊断技术判断故障,提高维修效率,增强数控机床的质量,节约维修成本,促进机械行业快速发展。

[参考文献]

[1]徐宏刚.PMC 诊断技术在数控机床维修中的应用[J].轻型汽车技术,2020(03):23-29.

[2]金辉,蔡丹,宁钢.PLC/PMC 在数控机床故障诊断中的应用[J].军民两用技术与产品,2017(22):95.

作者简介:刘刚(1974.1-),男,毕业院校:东北大学,现就职单位:沈阳飞机工业(集团)有限公司,主管工程师。
谭伟(1986.12-),男,毕业院校:沈阳航空工业学院,现就职单位:沈阳飞机工业(集团)有限公司,技术员。
梁羽(1990.12.9-),男,毕业院校:南京理工大学,现就职单位:沈阳飞机工业(集团)有限公司,技术员。