



HNC-21T 四方刀架电气故障排查与处置的探讨

陈亭志,黄琳莉

(武汉职业技术学院 机电工程学院,武汉 430074)

摘要:对使用 HNC-21T 系统的数控车床而言,其四方刀架的故障是常见故障之一。在分析其自动换刀控制原理的基础上,对刀架常见故障现象进行以电气故障为主的排查,并提出了相应的处置建议,为同类故障的维修处理提供了可以借鉴的经验。

关键词:HNC-21T;四方刀架;故障排查

中图分类号: TG519.1

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 03-0080-04

引言

华中 HNC 数控机床作为我国自主研发的数控机床,因其较高的性价比在企业和学校得到了广泛应用,伴随着数控机床使用频度的增多,其故障排查与处置自然就成为保障正常生产运行必须面对的问题。对使用 HNC-21T 系统的数控车床而言,其四方刀架的故障是较为常见的故障之一,本文主要就其电气方面故障的排查与处置策略与大家一起探讨。

一、HNC-21T 自动刀架的控制原理分析

HNC-21T 四方刀架自动换刀的电气控制主要涉及三个方面,第一是电气控制线路,包括强电回路和控制回路两部分;第二是和刀架有关的 PMC 参数,主要为正转延时时间 T1、换刀超时时间 T2 和刀架锁紧时间 T3,参数的设置不当也会影响刀架的运行;第三是和 PLC 有关的输入输出点的设置,PLC 内部软件输入输出点的设置应和硬件的接线对应。三方面任意一个环节出错,都会引起刀架换刀的故障。

图 1 是 HNC-21T 四方刀架自动换刀的实现流程,其控制原理及步骤如下:

- (1)数控系统读取需要的刀位号并存储,然后发出控制信号使 KA4 闭合,闭合时间为 T1,KA5 断开。
- (2)KA4 闭合,接触器 KM1 的线圈得电,刀架电机的正转三相电源接通,刀架电机正转开始选刀。
- (3)在选刀过程中,位置传感器不断检测刀架到位信号,并把信号通过输入信号接口板回送给数控系统,数控系统将获取的刀位信号和系统存储的刀位号进行比较。这个过程会记录选刀的总时间,并和 T2 比较,看是否超时。
- (4)若换刀信号到位也没超时,数控系统发出控制信号使 KA5 闭合,闭合时间为 T3,KA4 断开,此时刀架电机的反转三相电源接通,刀架电机反转准备锁紧刀架,刀架锁紧。

二、四方刀架常见电气故障的排查与处置

刀架换刀时出现电气故障的原因是多方面的,

收稿日期:2012-02-14

作者简介:陈亭志(1981-),女,湖北咸宁人,讲师,硕士,研究方向:自动控制、数控维修。

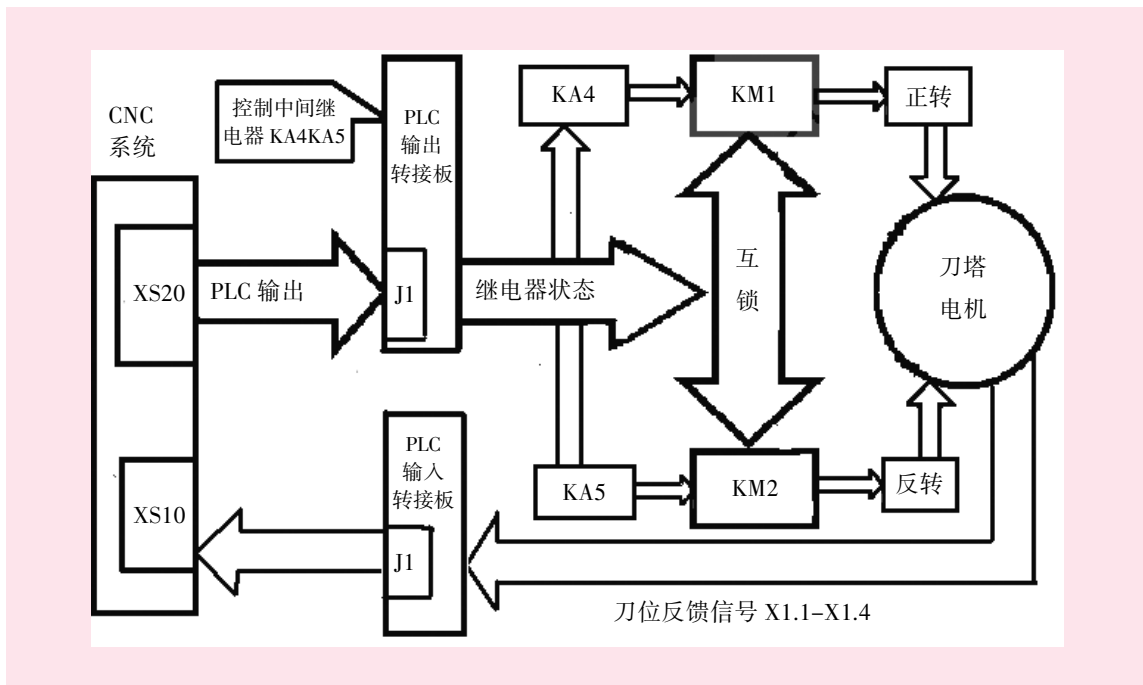


图 1 HNC-21T 四方刀架自动换刀控制流程图

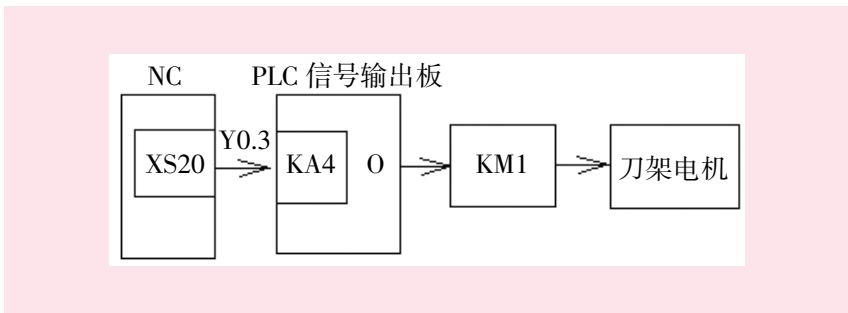


图 2 HNC-21T 刀架正转信号流向图

可能是元器件损坏,如电机、继电器或接触器;可能是刀架电机电源故障;也可能是 PMC 参数设置不当;或是刀位检测元件故障;还可能是 PLC 输入输出接口故障;以及线头松动脱落等原因。维修时应在充分了解其电气控制原理的基础上,根据故障现象有针对性地进行故障排查,然后采取相应的处理策略。

(一)刀架换刀时不转动

对于这类故障,产生的电气原因较多,由于刀架自动换刀时总是沿正向旋转实现的,因此,可据此理清信号流向,如图 2 所示。可以看出,从数控系统输出控制信号到刀架电机,经过了 PLC 信号输出板、正转接触器 KM1 以及导线和转接端子,其中任何一个环节出问题,都会导致刀架不转,因此可据此流向顺序一一进行排查。

1.首先看 NC 系统是否输出正转控制信号 Y0.3,这个信号可以在 HNC-21T 系统的 PLC 界面查看,如图 3 所示,有输出信号时此处为高电平点亮。若没有输出信号,刀架肯定不转。当然,这也可能是 PLC

点的设置不对,可以查看 PLC 标准配置系统,看看控制刀架正转的信号是否设置为了 Y0.3(HNC-21T 通常出厂时默认设置为 Y0.3)。

2.如果有输出,则检查电控柜内 PLC 输出板上由 Y0.3 信号控制的继电器 KA4 是否闭合,若有动作,其上部的发光二极管指示灯就会点亮。如果指示灯点亮,说明 KA4 闭合信号已经到位;如果有输出而指示灯不亮,则要检查连接 NC 和 PLC 输出板间的电缆线是否连接良好。

3.如果 KA4 闭合,刀架电机仍不转,则可能是 KM1 接触器有故障或电机电源相序错误导致刀架换刀方向不对。判断 KM1 是否有故障,可以用万用电表检测或用置换法检测。判断是否是电源相序错误,可以手动分别控制两个接触器使其触点闭合,刀架旋转的才是 KM1,刀架不动或反转的是 KM2(注意不能同时手动使其接通)。如果是电源相序错误,解决方法有三:一是将三相电源任两相对换;二是将 Y0.3 和 Y0.4 在 PLC 输出板接线端子处的硬接线对换;三是修改 PLC 标准配置系统,使 Y0.4 为正转控

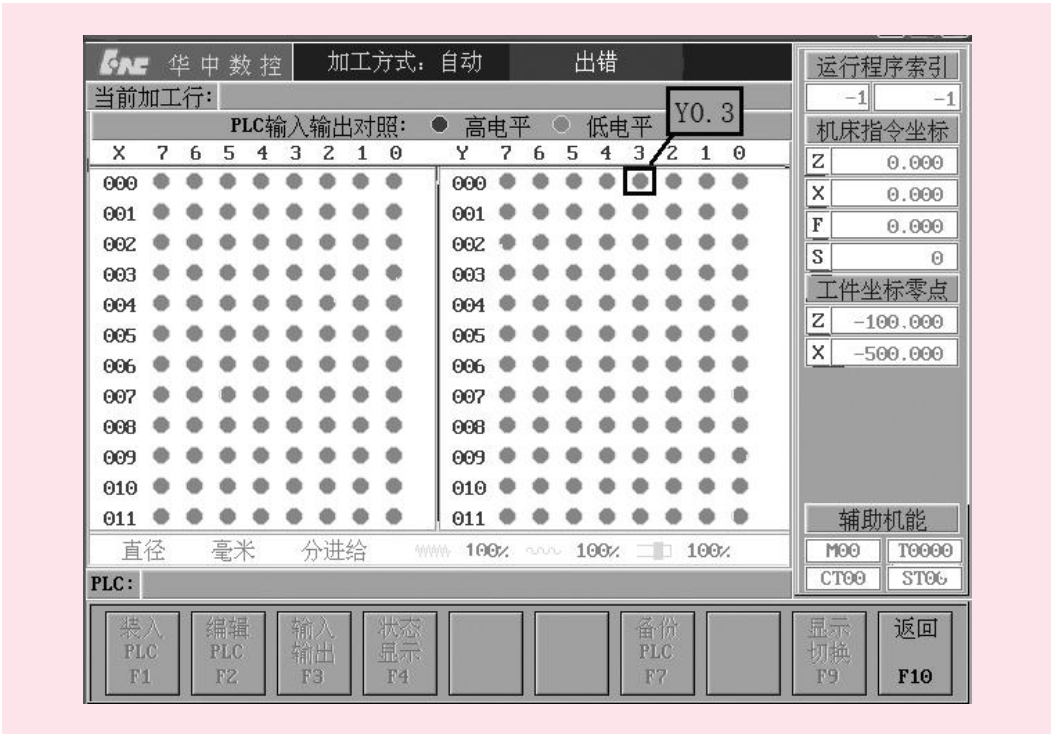


图 3 刀架正转控制信号 Y0.3 输出检查

制信号, Y0.3 为反转控制信号。不建议随意修改 PLC 标准配置系统和进行线路改动, 最好采用第一种方法排除故障。

(二)刀架持续正转,换刀超时报警

刀架持续转动不停,尔后出现 PLC 换刀超时报警的故障,通常与用于刀位检测的霍尔开关没有正常工作有关。如图 4 所示,在四方电动刀架的四个刀位处都装有一只霍尔开关,霍尔元件无 DC24V 工作电源、磁感应块位置偏移、霍尔开关损坏、信号传输过程中断,这些原因都会造成换刀时刀架出现持续转动不停的现象。

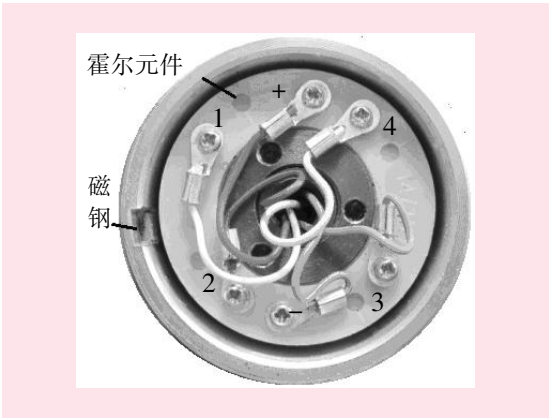


图 4 电动刀架的刀位检测装置

出现这种故障现象时,可先查看 PLC 输入信号接口板上是否接收到了霍尔传感器的信号,查看图 3 中 PLC 输入信号 X1.1-X1.4 对应的指示灯是否轮

流点亮,如果一个灯都不亮,则信号可能没有到达;或用万用表测量 X1.1-X1.4 四个端子的电压,应该有一个是低电平,其它三个是高电平,如果都是高电平,再检测霍尔传感器的电源是否正常。

(三)刀架能正转找刀并定位,但不能锁紧

出现刀架能正转找刀、定位,但无刀架下沉及锁紧动作这种故障现象,说明刀位检测元件正常工作、电机正常,问题出在电机反转控制这一环节。可重点检查 Y0.4 是否输出、KA5 和 KM2 是否完好、反转控制线路(交、直流)连接是否正确和可靠。

如果硬件都没有问题,这类故障通常由 PMC 参数中刀架换刀时间 T2 或锁紧时间 T3 设置过短造成的,这类故障属于软故障。以刀架锁紧时间的设定为例,时间不宜过长,否则容易损毁刀架电机;若定时时间设置过短,会造成刀架锁紧动作未完成即停顿。因此,这类故障一般通过修改这些时间参数即可解决,一般 T2 设为 20 秒,T1 和 T3 为 1 秒。

(四)调取刀号不正确

调取刀号不正确,如调取 1 号刀时在其它几个刀位处停止落下。这类故障往往是由于硬件和软件不匹配造成的。1-4 号刀对应霍尔开关的输出会连接到 PLC 输入接口板的四个对应端子,分别为 X1.1-X1.4,这样连接是因为在 PLC 标准配置系统里将 1-4 号刀霍尔开关的输出设置成了 PLC 输入点的四个地址,分别为 X1.1-X1.4。如果运行 T1 指令调取了 2 号刀,运行 T2 指令却调取了 1 号刀。这类故障的解决办法有二:一是在 PLC 标准配置系统里更

改输入点而不改变硬接线;二是将 1、2 工位霍尔开关的输出硬接线在 PLC 输入接线端子处交换而不修改 PLC 标准配置系统。

三、结束语

对采用 HNC-21T 系统控制的数控车床而言,电气故障不外乎从电气控制线路、系统参数及 PLC 设置三个方面来进行故障分析和排查,这不仅适用于刀架故障,也适用于主轴故障、急停故障、回参考点等故障的诊断与维修。但值得注意的是,系统参数和 PLC 标准配置系统一般在出厂时就已设置好,用户一般不要频繁修改,如果修改则一定要及时标记,以

便于下一次维修时排查。电气控制原理图是维修时重要的资料,维修时必须正确分析电气控制原理,按图索骥,理清信号流向,方能找出故障所在,然后才能根据故障选择正确的处置策略。

参考文献:

[1] 张友. 数控车床四工位电动刀架电气故障排查实例分析[J]. 制造业自动化, 2010, (6): 22-24.
[2] 周永洪. 基于流程图的数控机床故障诊断与维修[J]. 机床与液压, 2011, (10): 141-142.

[责任编辑: 詹华西]

The Exploration on Electrical Troubleshooting and Solution of 4-position Turret with HNC-21T System

CHENG Ting-zhi, HUANG Lin-li
(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: The failure of 4-position turret is one of the common faults in CNC lathe using the HNC-21 system. Based on analysis of the control principle of the automatic tool changer, the paper investigates into the electrical causes of turret common faults and puts forward the corresponding solutions, which can be used for the repairment of similar faults.

Key words: HNC-21T; 4-position turret; troubleshooting