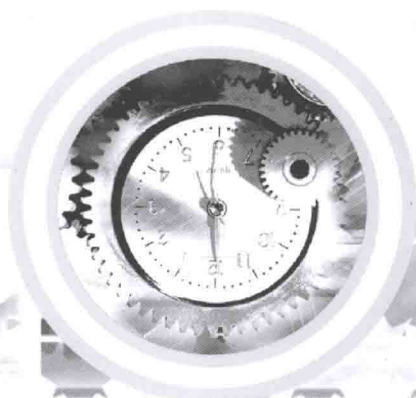


高职高专数控技术应用专业系列教材

数控机床故障 诊断与维修

SHUKONG JICHUANG GUZHANG
ZHENDUAN YU WEIXIU

主 编 刘宏利 李 红



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

数控机床故障诊断与维修

刘宏利 李 红 主 编

重庆大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数控机床故障诊断与维修/刘宏利,李红主编. —
重庆:重庆大学出版社,2012.8
高职高专数控技术应用专业系列教材
ISBN 978-7-5624-6722-9

I. ①数… II. ①刘… ②李… III. ①数控机床—故障
诊断—高等教育—教材②数控机床—维修—高等职
业教育—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第088555号

数控机床故障诊断与维修

刘宏利 李红 主编

策划编辑:周立

责任编辑:文鹏 邓桂华 版式设计:周立

责任校对:邹忌 责任印制:赵晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617183 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市国丰印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:20.5 字数:512千

2012年8月第1版 2012年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-6722-9 定价:38.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

数控机床的广泛使用,有力地促进了我国制造业的发展。数控机床与生俱来的先进性、复杂性和高智能化以及其不断的推陈出新使得维修理论、技术和手段发生了很大变化,机械制造业对数控机床维护及应用高技能型人才的要求越来越高。

为了适应高职高专教育教学理念的变革及课程教学改革的实施,突出高技能应用型人才的培养以及数控机床用户对维修人员的需求,我们编写了这本数控技术专业专业核心课程的教学用书《数控机床故障诊断与维修》。

本书在工学结合理念的指导下,从数控机床维修工作的岗位技能出发,以企业实际工作过程和项目任务的实现过程为引线,以维修操作技能为向导,着眼于培养数控维修实用基本技能,全书共分9个项目任务,系统地介绍了数控机床维修中所需的电气控制原理图的识读、系统的日常维护、数据传输等。围绕数控机床故障诊断,着重讲解了故障分析与处理的原则、思路与方法,阐述了数控系统的组成、硬件连接与调试、可编程机床控制器(PMC)、数控系统、伺服系统以及机床机械结构方面常见故障的现象、故障成因及分析处理方法。通过9个项目任务的实施,初步学会用数控机床故障诊断常用的方法去分析现象,定位故障,并能够排除常见的故障。

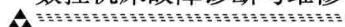
本书精选生产过程中常见的维修作业项目作为课程教学任务,采用任务驱动的教学模式编写,即先提出维修作业任务,对该任务中涉及的相关理论知识进行必要阐述,然后进行任务实施,让学生在具体操作中进一步理解相关知识,并掌握该项技能。

实际生产中使用的数控机床、数控系统种类繁多,但是数控机床故障诊断与维修技术在本质上是相通的,相互之间可以触类旁通,基于这样的想法,本教材主要针对目前占市场主流地位的FANUC Oi C数控系统。同时本教材的编写充分考虑了目前大多高职高专院校实践教学的可行性,部分内容选自目前实训车间开设的实训项目,以期最大限度地利用教学资源,缩短学校教学与生产实践的距离。

本书由西安铁路职业技术学院机电工程系刘宏利、李红主编,张秀红副主编,李小茸、姚芳芳参编。其中,数控机床故障诊断与维修的基础知识由张秀红编写;项目1、2、3、6和8由李红编写;项目4、5由刘宏利编写;项目7由李小茸编写;项目9由姚芳芳编写。全书由张秀红统稿,西安铁路职业技术学院机电工程系代礼前副教授负责全书的策划和主审工作。

本书可作为三年制高职及五年制高职数控技术、数控维护等专业的教材,也可供相关工程技术人员参考。

本教材在编写过程中得到校企合作南京日上自动化设备有限责任公司技术人员大力支持,并参阅了许多专家和同行编著的书籍和相关技术文章,得到了不少启发和教益,在此表示



诚挚的感谢。

尽管我们在教材特色的建设方面进行了许多努力,但由于编者学识及水平所限,书中难免存在错误和不当之处,敬请读者批评指正,并将您宝贵的意见和指正反馈给我们,以便进一步完善。

所有意见和建议请发往:lhongl6306@126.com

Dickli88@sina.com

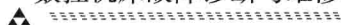
联系电话:15929937519 13072915986

编 者

2012 年 2 月

目 录

单元1 数控机床故障诊断与维修的基础知识	1
1.1 数控机床的组成及功能认知	2
1.1.1 数控机床的组成与分类	2
1.1.2 数控系统的基本组成及工作过程认知	5
1.1.3 数控机床的安装调试	7
1.2 数控机床故障诊断维修基础	8
1.2.1 数控设备的日常维护与保养	8
1.2.2 数控机床维修原则及人员素质要求	9
1.2.3 数控机床的主要故障	10
1.2.4 数控机床故障诊断的常用方法	12
单元2 数控机床故障诊断与维修实践	15
项目1 数控机床电气控制原理图识读	16
任务1 掌握电气控制原理图基本识读方法	16
任务2 FANUC Oi Mate TC 系统强电部分电气原理图分析	22
项目2 数控系统的常规维护	31
任务1 系统硬件更换方法	31
任务2 数控系统数据的备份与恢复	38
项目3 FANUC Oi MC 数控系统综合连接	50
任务1 FANUC Oi MC 数控系统各组成部分认识	50
任务2 FANUC Oi Mate TC 数控系统的基本连接与调试	64
项目4 系统参数设置与调整	74
任务1 数控系统参数的分类及含义	74
任务2 FANUC 系统通用参数应用	81
任务3 基本参数的设定及画面的调出	100
任务4 FANUC Oi MC 数控系统设定参数实现固定循环	106
项目5 数控系统典型报警故障处理	113
任务1 数控机床返回参考点常见故障现象及排除	113
任务2 数控机床运行中限位报警的处理	120
任务3 数控加工中心换刀装置的常见故障处理	124
项目6 主轴控制系统典型故障诊断	133
任务1 模拟主轴驱动系统典型故障诊断	134



任务 2 串行数字控制主轴驱动装置及常见故障诊断	158
项目 7 进给伺服系统典型故障诊断	180
任务 1 数控机床进给伺服系统的组成和功能特点	180
任务 2 步进进给系统典型故障诊断	191
任务 3 FANUC Oi C/ Oi Mate C 伺服单元(SVU)驱动装置的功能接口、连接方法和 典型故障处理	206
任务 4 FANUC Oi C 伺服模块(SVM)驱动装置的功能接口、连接方法和典型故障 处理	212
任务 5 FANUC Oi MC 伺服系统参数的设定、伺服调整与典型故障处理	217
任务 6 FANUC 伺服总线(FSSB)的设定和常见故障分析	230
任务 7 FANUC Oi MC 进给伺服系统检测装置故障诊断与维修	234
任务 8 FANUC Oi MC 进给伺服系统典型故障诊断	243
项目 8 数控机床 PLC 故障诊断与分析	257
任务 1 认识 FANUC Oi 系统中的 PMC	257
任务 2 通过 PMC 进行故障诊断	277
项目 9 数控机床机械结构故障诊断与维修	285
任务 1 数控机床主轴部件的故障诊断与维修	285
任务 2 数控机床进给传动部件的故障诊断与维修	296
任务 3 刀具自动交换装置故障诊断与维修	306
任务 4 辅助装置故障诊断与维修	315
参考文献	319

单元 **1**

数控机床故障诊断与维修的基础知识

1.1 数控机床的组成及功能认知

1.1.1 数控机床的组成与分类

1. 数控加工过程

数控即数字控制(Numerical Control,简称 NC),数控技术即 NC 技术,是指用数字化信息发出指令并实现自动控制的技术。计算机数控(Computerized Numerical Control,简称 CNC)是指用计算机实现部分或全部的数控功能。

数控机床的加工过程是:将所需的多个操作步骤(如机床的启动或停止、主轴的变速、工件的夹紧或松开、刀具的选择和交换、切削液的开或关等)和刀具与工件之间的相对位移,以及进给速度等都用数字化的代码来表示,按规定编写零件加工程序并送入数控系统,经分析处理与计算后发出相应的指令控制机床的伺服系统或其他执行元件,使机床自动加工出所需要的工件。

2. 数控机床的分类

数控机床的品种规格很多,分类方法也各不相同。一般可根据功能和结构,按下面 4 种原则进行分类。

(1) 按加工工艺及机床用途分类

1) 金属切削类

指采用车、铣、撞、铰、钻、磨、刨等各种切削工艺的数控机床,如数控车床、数控铣床、数控磨床、加工中心等。

2) 金属成型类

指采用挤、冲、压、拉等成型工艺的数控机床,常用的有数控压力机、数控折弯机、数控弯管机、数控旋压机等。

3) 特种加工类

主要有数控电火花线切割机、数控电火花成型机、数控火焰切割机、数控激光加工机等。

4) 测量、绘图类

主要有三坐标测量仪、数控对刀仪、数控绘图仪等。

(2) 按运动轨迹分类

1) 点位控制数控机床

这类数控机床的特点是在刀具相对于工件的移动过程中不进行切削加工,只要求刀具从一点移动到另一点并准确定位,而对运动的速度和轨迹没有严格的要求,如图 0.1 所示。

2) 直线控制数控机床

这类数控机床不仅要控制机床刀具从一点移动到另一点,而且要沿直线轨迹(一般与某一坐标轴平行或成 45° 角)以一定速度移动,移动过程中可进行切削加工,加工示例如图 0.2 所示。

3) 轮廓控制数控机床

轮廓控制数控机床能够控制机床刀具或工件沿直线、圆弧或抛物线等曲线轨迹移动,移

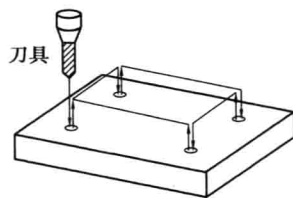


图 0.1 点位控制切削加工

动过程中可进行切削加工,移动速度根据工艺要求由编程确定,可实现曲线或者曲面轮廓加工,加工示例如图 0.3 所示。

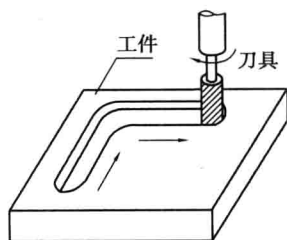


图 0.2 直线控制切削加工

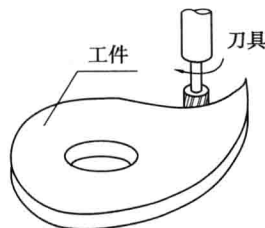


图 0.3 轮廓控制切削加工

4) 多轴联动数控机床

多个坐标轴按照一定的函数关系同时协调运动,称为多轴联动。按照联动轴数,可分为二轴联动、二轴半联动、三轴联动和多轴联动数控机床,如图 0.4 所示。

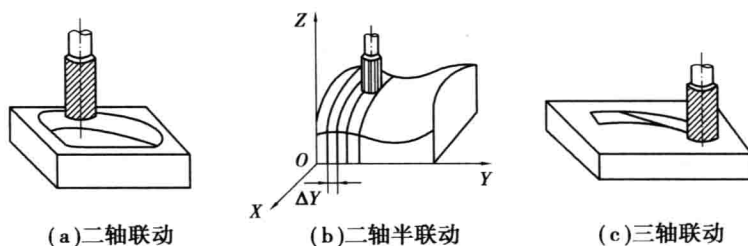


图 0.4 不同联动轴数所能加工的面

(3) 按伺服系统的控制方式分类

按伺服系统的控制方式不同可将数控机床分为开环控制、闭环控制和半闭环控制数控机床。

1) 开环控制数控机床

这类数控机床的运动部件没有位置检测反馈装置,采用步进电动机驱动,如图 0.5 所示。



图 0.5 开环控制数控机床结构

2) 闭环控制数控机床

这类数控机床的运动部件上安装有位置测量反馈装置,由直流或交流伺服电动机驱动,如图 0.6 所示。

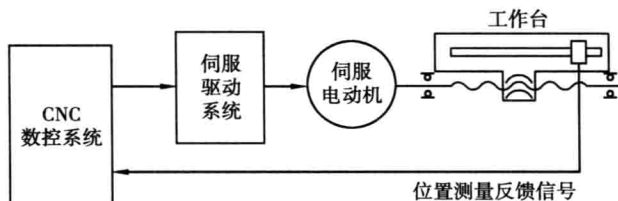


图 0.6 闭环控制数控机床结构

3) 半闭环控制数控机床

将位置检测元件安装在电动机轴端或丝杠轴端,通过角位移的测量,间接计算出机床工作台的实际运行位移与数控装置中的指令位移量相比较,实现差值控制,构成如图 0.7 所示的半闭环控制。

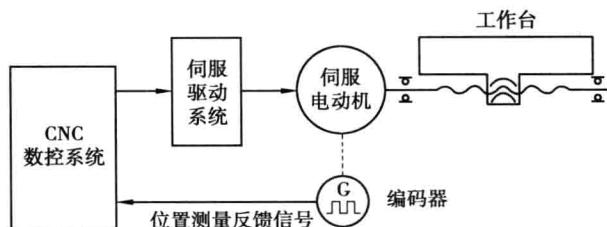


图 0.7 半闭环控制数控机床结构图

(4) 按数控系统的功能水平分类

按数控系统的功能水平,通常把数控系统分为低、中、高 3 类,这种分类方式在我国用得较多。低、中、高 3 档的界限是相对的,不同时期,划分标准也会不同。就目前的发展水平看,可以根据表 0.1 的一些功能及指标,将各种类型的数控系统分为低、中、高档 3 类。其中,中、高档一般称为全功能数控或标准型数控,在我国还有经济型数控的提法,经济型数控属于低档数控,是指由单片机和步进电动机组成的数控系统,或其他功能简单、价格低的数控系统,经济型数控主要用于车床、线切割机床以及旧机床改造等。

表 0.1 各档次数控机床的功能和指标

功 能	低 档	中 档	高 档
系统分辨率	10 μm	1 μm	0.1 μm
G00	3 ~ 8 m/min	10 ~ 24 m/min	24 ~ 100 m/min
伺服类型	开环及步进电机	半闭环及直、交流伺服	闭环及直、交流伺服
联动轴数	2 ~ 3	2 ~ 4	5 轴或 5 轴以上
通信功能	无	RS232 或 DNC	RS232, DND/MAP
显示功能	数码管显示	CRT:图形、人机对话	CRT:三维图形、自诊断
内装 PLC	无	有	功能强大的内装 PLC
主 CPU	8 位、16 位 CPU	16 位、32 位 CPU	32 位、64 位 CPU
结构	单片机或单板机	单微处理器或多微处理器	分布式多微处理器

3. 数控机床的组成及各部分功能

数控机床一般由加工程序、输入装置、数控系统、伺服系统和辅助控制装置、检测反馈系统以及机床本体组成,如图 0.8 所示。

(1) 机床

机床是数控机床的机械结构件,有床身、箱体、立柱、导轨、工作台、主轴和进给机构等。

(2) 伺服系统

伺服系统是数控系统和机床主机之间的连接环节,其接受数控系统生成的进给信号,经

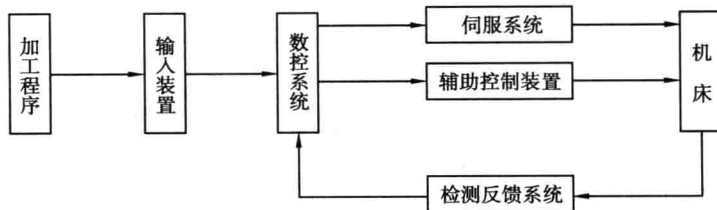


图 0.8 数控机床的组成框图

放大驱动主机的执行机构,最后实现机床运动。

(3) 检测反馈系统

检测反馈系统是通过检测元件将执行元件(电机、刀架)或工作台的速度和位移检测出来,反馈给数控装置构成闭环或半闭环系统。

(4) 辅助控制装置

辅助控制装置是连接数控装置和机床机械、液压部件的控制系统。其主要作用是接收数控装置输出的主运动变速,刀具的选择与交换,辅助装置的动作等信号。经过编译、逻辑判断、功率放大后驱动相应的电器、液压、气动和机械部件,以完成指令所规定的动作。

(5) 数控系统

数控系统是数控机床的核心,由硬件和软件部分组成。其接受输入代码经缓存、译码、运算插补等转变成控制指令,实现直接或通过 PLC 对伺服驱动装置的控制。

(6) 输入装置

键盘和磁盘机等是数控机床的典型输入设备,除此之外,还可以用串行通信的方式输入。数控系统一般配有 CRT 显示器或点阵式液晶显示器,显示的信息较丰富,并能显示图形信息。操作人员可以通过显示器获得必要的信息。

1.1.2 数控系统的基本组成及工作过程认知

1. 数控系统组成

数控系统,即 CNC 系统主要由硬件和软件两大部分组成。其核心是计算机数字控制装置。它通过系统控制软件配合系统硬件,合理地组织、管理数控系统的输入、数据处理、插补和输出信息,控制执行部件,使数控机床按照操作者的要求进行自动加工。CNC 系统采用了计算机作为控制部件,通常由常驻在其内部的数控系统软件实现部分或全部数控功能,从而对机床运动进行实时控制。只要改变计算机数控系统的控制软件就能实现一种全新的控制方式。CNC 系统有很多种类型,有车床、铣床、加工中心等。但是,各种数控机床的 CNC 系统一般包括以下几个部分:中央处理单元 CPU、存储器(ROM/RAM)、输入输出设备(I/O)、操作面板、显示器和键盘、纸带穿孔机、可编程控制器等。图 0.9 所示为 CNC 系统的一般结构框图。

图 0.9 中所示的是整个计算机数控系统的结构框图,数控系统主要是指图中的 CNC 控制器。CNC 控制器由计算机硬件、系统软件和相应的 I/O 接口构成的专用计算机与可编程控制器 PLC 组成。前者处理机床的轨迹运动的数字控制,后者处理开关量的逻辑控制。

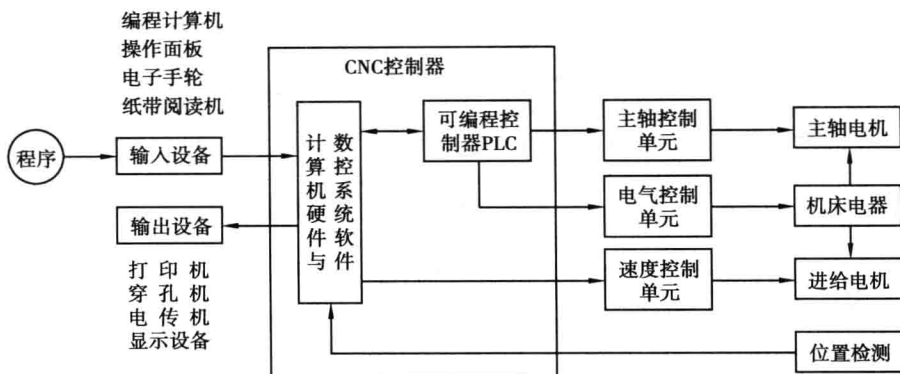


图 0.9 CNC 系统的结构框图

2. 数控系统的工作过程

FANUC(日本)、SIEMENS(德国)、FAGOR(西班牙)、HEIDENHAIN(德国)、MITSUBISHI(日本)等公司的数控系统及相关产品,在数控机床行业占据主导地位。数控系统的工作过程如下。

(1) 输入

输入 CNC 控制器的通常有零件加工程序、机床参数和刀具补偿参数。机床参数一般在机床出厂时或在用户安装调试时已经设定好,所以输入 CNC 系统的主要是零件加工程序和刀具补偿数据。输入方式有纸带输入、键盘输入、磁盘输入及上级计算机 DNC 通信输入等。CNC 输入工作方式有存储方式和 NC 方式。存储方式是将整个零件程序一次全部输入到 CNC 内部存储器中,加工时再从存储器中把一个程序调出。该方式应用较多。NC 方式是 CNC 一边输入一边加工的方式,即在前一程序段加工时,输入后一个程序段的内容。

(2) 译码

译码是以零件程序的一个程序段为单位进行处理,把其中零件的轮廓信息(起点、终点、直线或圆弧等),F,S,T,M 等信息按一定的语法规则解释(编译)成计算机能够识别的数据形式,并以一定的数据格式存放在指定的内存专用区域。编译过程中还要进行语法检查,发现错误立即报警。

(3) 刀具补偿

刀具补偿包括刀具半径补偿和刀具长度补偿。为了方便编程人员编制零件加工程序,编程时零件程序是以零件轮廓轨迹来编程的,与刀具尺寸无关。程序输入和刀具参数输入分别进行。刀具补偿的作用是把零件轮廓轨迹按系统存储的刀具尺寸数据自动转换成刀具中心(刀位点)相对于工件的移动轨迹。

刀具补偿包括 B 机能和 C 机能刀具补偿功能。在较高档次的 CNC 中一般应用 C 机能刀具补偿,C 机能刀具补偿能够进行程序段之间的自动转接和过切判断等功能。

(4) 进给速度处理

数控加工程序给定的刀具相对于工件的移动速度是在各个坐标合成运动方向上的速度,即 F 代码的指令值。速度处理首先要进行的工作是将各坐标合成运动方向上的速度分解成各进给运动坐标方向的分速度,为插补时计算各进给坐标的行程量作准备;另外对于机床允

许的最低和最高速度限制也在这里处理。有的数控机床的 CNC 软件的自动加速和减速也放在这里。

(5) 插补

零件加工程序程序段中的指令行程信息是有限的。如对于加工直线的程序段仅给定起、终点坐标;对于加工圆弧的程序段除了给定其起、终点坐标外,还给定其圆心坐标或圆弧半径。要进行轨迹加工,CNC 必须从一条已知起点和终点的曲线上自动进行“数据点密化”的工作,这就是插补。插补在每个规定的周期(插补周期)内进行一次,即在每个周期内,按指令进给速度计算出一个微小的直线数据段,通常经过若干个插补周期后,插补完一个程序段的加工,也就完成了从程序段起点到终点的“数据密化”工作。

(6) 位置控制

位置控制装置位于伺服系统的位置环上,如图 0.9 所示。它的主要工作是在每个采样周期内,将插补计算出的理论位置与实际反馈位置进行比较,用其差值控制进给电动机。位置控制可由软件完成,也可由硬件完成。在位置控制中通常还要完成位置回路的增益调整,各坐标方向的螺距误差补偿和反向间隙补偿等,以提高机床的定位精度。

(7) I/O 处理

CNC 的 I/O 处理是 CNC 与机床之间的信息传递和变换的通道。其作用一方面是将机床运动过程中的有关参数输入到 CNC 中;另一方面是将 CNC 的输出命令(如换刀、主轴变速换挡、加冷却液等)变为执行机构的控制信号,实现对机床的控制。

(8) 显示

CNC 系统的显示主要是为操作者提供方便,显示装置有 CRT 显示器或 LCD 数码显示器,一般位于机床的控制面板上。通常有零件程序的显示、参数的显示、刀具位置显示、机床状态显示、报警信息显示等。有的 CNC 装置中还有刀具加工轨迹的静态和动态模拟加工图形显示。

1.1.3 数控机床的安装调试

安装调试工作是指机床运到后,安装到工作场地直至能正常工作的这一阶段所做的工作。安装和调试过程如下:

①机床到货后应及时开箱检查,按照装箱单清点技术资料、零部件、备件和工具等是否齐全无损,核对实物与装箱单及订货合同是否相符,如发现有损坏或遗漏问题,应及时与供货厂商联系解决,尤其注意不要超过索赔期限。

②机床初就位 用户在机床到达之前,应根据机床轮廓尺寸和实际场地情况,综合考虑加工方便、操作者安全及车间运输方便等因素,首先设计机床的安装位置和安装方向,其次应按机床厂提供的机床基础要求做好机床地基,在安装地脚螺栓的地方预留好空位。机床拆箱后,要找齐随机资料,找出机床装箱单,按照装箱单清点各包装箱内零部件、电缆、资料等是否齐全。然后按机床说明书介绍将组成机床的各大部件分别在地基上就位。就位时,垫铁、调整垫板和地脚螺栓等也都相应对号入座。

③机床连接机床各部件组装前,首先要除去安装连接面、导轨和各运动面上的防锈涂料,做好各部件外表清洁工作,然后把机床各部件组装成整机。部件组装完成后进行电缆、油管

和气管连接。

④数控系统的连接与调试 首先将实物与订单相对照,然后进行电缆连接和地线连接。接着进行数控系统电源线的连接,并对数控系统内部的线路板上短路棒进行设定。仔细调整数控柜的电源,检查各端输出电压和直流电源单元的电压输出端是否对地短路。再确认数控系统各参数并将参数通过数控系统显示,然后存入系统存储器。将数控系统与机床侧接口准确连接。

⑤试车前准备 按机床说明书要求给机床润滑油箱、润滑点灌注规定的油液和油脂,给液压油箱内灌入规定标号的液压油,接通外接气源。调整机床床身水平位置,粗调机床主要几何精度,再调整重新组装的主要运动部件与主机的相对位置,使机床安装固定牢固。

⑥通电试车 普通机床的试车较简单,主要是检查电机的旋转方向是否正常,若发现异常,对调任意两根电源线即可。数控机床的试车比较复杂,具体如下:机床通电可以是一次各部件全面供电,或各部件分别供电,然后再作总供电试验。分别供电比较安全,通电后,首先观察有无报警故障,然后用手动方式陆续启动各部件,检查机床各部件的功能是否正常,最后全面通电,使机床各环节都能操作运动起来。数控系统与机床联机通电试车,手动连续进给各轴,以查电动机的状态、各轴的精度、各轴的安全保护和回基准点功能。

⑦机床精度和功能的调试 在基础固化后(一般为7天以上)精确调整机床主床身的水平,校正水平后移动床身上的各运动部件,调整机床几何精度在允许公差范围内。对于数控机床,精度调整完毕后,应仔细检查数控系统和可编程控制器装置中参数设定值是否符合随机指标中规定的数值,然后试验各主要操作功能、安全措施、常用指令执行情况等。

⑧试运行 对于数控机床,调试完毕后要求整机在一定负载条件下经过较长时间的自动运行,较全面地检查机床功能及工作可靠性。运行时间没有统一规定,一般采用每天运行8 h,连续运行2~3天或24 h,这个过程称作安装后的试运行。在试运行时间内,除操作失误引起的故障外,不允许机床有故障出现,否则表明机床的安装调试存在问题。通过试运行,达到机床能安全可靠工作的目的。

1.2 数控机床故障诊断维修基础

1.2.1 数控设备的日常维护与保养

数控设备的维修首先是日常维护与保养,数控设备的日常维护与保养可以减少机械传动部件的磨损,延长电子元器件的使用寿命,从而可以增加数控设备的可靠性和稳定性。数控设备的维护与保养在设备出厂说明书中有明确的规定,对此应该严格遵守。例如某加工中心的维护点检表如表0.2所示。

由于数控设备集机、电、液、气等技术为一体,所以对于它的维护要有科学的管理,有目的地制定出相应的规章制度。对维护过程中发现的故障隐患应及时清除,避免停机待修,延长设备平均无故障时间,增加设备的利用率。

表 0.2 某加工中心的维护点检表

日检项目	①液压系统 ②主轴润滑系统 ③导轨润滑系统 ④冷却系统 ⑤气压系统 ⑥导轨润滑油箱油量及时添加润滑油 ⑦润滑泵能定时启动及停止
周检项目	其主要项目包括机床零件、主轴润滑系统,应该每周对其进行正确的检查,特别是对机床零件要清除铁屑,进行外部杂物清扫
月检项目	①电源 ②空气干燥器
季 检	①机床床身 ②液压系统 ③主轴润滑系统
每半年	滚珠丝杠、清洗旧润滑脂,涂上新的油脂、液压油路、清洗溢流阀、减压阀、滤油器及油箱箱底、更换或过滤液压油、主轴润滑恒温油箱
每 年	检查并更换直流伺服电机碳刷,检查换向器表面,吹净碳粉,去毛刺,更换长度过短的电刷,跑合后使用,润滑液压泵、滤油器清洗,清理池底,更换滤油器

1.2.2 数控机床维修原则及人员素质要求

1. 数控机床的故障诊断与维修应遵守的原则

(1) 先静后动

人:不(盲目)动手,先调查。

机床:先静态(断电)后动态。先“观”一切有无异常,后“测与查”。

(2) 先外后内

先表观“望、闻、听、问”后及其内。

望——观察;闻——是否嗅到特殊气味;听——声音;问——向操作员询问情况。

观察:工作地环境状态情况是否符合设备的要求。

注意:机电一体化机床设备的连接部位有无异常,连接与接触是否良好,关系到信号是否丢失问题。所以,对这些部分在现场观察中应该特别注意。

(3) 先软后硬

先充分利用系统的自诊断,先检查软件或参数,这有利于故障类型判别与大定位。

注意:有不少硬件故障可用软的方法补救,可以省力省时,例如修改状态参数的办法。

(4) 先公后专

即先共性后个性,先查共有部位,如电源部分(主电源电路及其保护电路、接地情况等)、PLC、液压、润滑与冷却等。

(5) 先一般后特殊

即先查常见故障部位。例如Z轴回零不准,先查挡块位置。

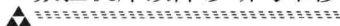
对于机床新与老、调试阶段与维修后情况不同,先查对应条件下的常见故障。

(6) 先机后电

如果可能是机械与电气故障并存时,先检查机械成因,这是因为有很大比例表现为电气故障,实际上是机械动作失灵引起的,而且机械故障一般比较容易检查。

(7) 先简后繁(先易后难)

先检查简单的易查的故障成因,这是因为复杂故障可能是由多个简单故障成因合成的。



(8) 先查输入后查负载

以独立单元概念入手,先查有无输入,再查负载反馈效应,最后确定所怀疑的独立单元是否失效。

2. 维护及维修人员的素质要求

①维护及维修人员应熟练掌握数控机床的操作技能,熟悉编程工作,了解数控系统的基本工作原理与结构组成,这对判断是操作不当或编程不当造成的故障十分必要。

②维护及维修人员必须详细熟读数控机床有关的各种说明书,了解有关规格、操作说明、维修说明,以及系统的性能、结构布局、电缆连接、电气原理图和机床梯形图(PLC 程序)等,实地观察机床的运行状态,使实物和资料相对应,做到心中有数。

③维护及维修人员除会使用传统的仪器仪表工具外,还应具备使用多通道示波器、逻辑分析仪和频谱分析仪等现代化、智能化仪器的技能。

④维护及维修人员要提高工作能力和效率,必须借鉴他人的经验,从中获得有益的启发。在完成一次故障诊断及排除故障过程后,应对诊断排故障工作进行回顾和总结,分析能否有更快、更好的解决方法,一个有代表性的诊断检修捷径是从“重复故障”中总结出来的,因此,维护及维修人员在经过一定的实践阶段后,对一定的故障形式就很熟悉,那么,以后不需要很多的维修人员。

⑤作好故障诊断及维护记录,分析故障产生的原因及排除故障的方法,归类存档,为以后的故障诊断提供技术数据。

1.2.3 数控机床的主要故障

1. 故障诊断的3个环节

一般来说,可将数控机床故障诊断分成3个环节,即故障类型判断、故障隔离与故障定位。

故障类型判断——这是数控机床故障诊断中的最重要的一环。故障类型判断的正确与否,直接关系到一次诊断工作的成败与效率问题。因为不同的故障类型,对应有其特殊的分析方法。判断出故障所属的类型后,即可采用该类型有效的分析方法进行具体分析。

故障隔离——当判断出是硬件或器件故障时,将最怀疑的单元采用一定的方法进行隔离。例如采用短路销(或称短路棒)或断开该单元的对外连接等,以便于诊断判定此单元是否为故障单元。

故障定位——即通过故障点测试来判定故障源——真正的故障成因。后续的分析中可以将理解一个事实:一种故障现象,往往可对应不同的故障成因。下位故障的发生往往可能是上位输入不正确造成的。所以,当发现某程序模块或器件/硬件存在故障现象时,并不能认为该部分就是产生故障的根源。对于硬件或器件问题,可以采用标准信号强制输入法或相同单元的交换法或替代法等,来判定该单元是否存在故障。对于软性故障,同样可以用状态对比予以鉴别。总之,只有做到精确的故障定位,才能合理地处理与消除故障源,恢复设备的正常运行。

2. 数控机床的故障类型

数控机床故障的分类方法有很多种,例如,按造成故障的内、外因素进行分类;按故障发生后有无报警进行分类;按故障产生的必然性与偶然性进行分类,或者称为按重演性故障与