

新编职业技能

实用技术丛书

- 技校学生的工具书
- 技能人才的口袋书
- 专业人士的参考书

# 数控机床维修 实用技术

董原◎编著



双色图文版

内蒙古人民出版社

新编职业技能

实用技术丛书

- 技校学生的工具书
- 技能人才的口袋书
- 专业人士的参考书

# 数控机床维修 实用技术

董原◎编著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

内蒙古人民出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

数控机床维修实用技术/董原 编著. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,  
2008. 10

(新编职业技能实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09940 - 5

I. 数… II. 董… III. 数控机床—维修—基本知识 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 163799 号

---

## 新编职业技能实用技术丛书

编 著 董 原

责任编辑 哈 森

图书策划  腾飞工作室  
15301350288

封面设计 腾飞文化

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 北京中创彩色印刷有限公司

开 本 710 × 1000 1/16

印 张 288

字 数 3000 千

版 次 2008 年 12 月第 1 版

印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1 - 10000 套

书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 09940 - 5/T · 5

定 价 448.00 元(全 16 册)

---

如出现印装质量问题,请与我社联系。联系电话(0471)4971562 4971659

# 新编职业技能实用技术丛书

## 编委会

编著:董原

委员:史明新

李新纯

常青

吕春兰

孙义新

张艳娇

聂圆圆

徐小丽

张敬娜

杨俊峰

刘俊

周海涛

邹云

柳华

徐学成

吕晓滨

杨小立

朱华

王蕾

李奇

刘云龙

王英杰

黄志良

王红媚

# 前言

我国是一个工业大国,近年来,随着制造业的不断发展,新技术的广泛应用,科技创新显得尤为重要,科技进步的关键在于提升劳动者的职业技能素质,它是科技成果转化生产力的关键环节,是经济发展的重要基础。

我国资源丰富,但唯一的不足是缺乏精湛的技术人员,因此,我国大力强调要把“培养高技能人才”作为重点任务来抓。同时,农村劳动力已经成为产业工人的重要组成部分,提高农村劳动力的职业技能、培养高技能人才是产业结构调整升级的需要,是加快城镇化发展的要求,也是提高农民素质的治本之策。

为此我们采用新的国家标准,力求体现新技术、新工艺、新设备的应用,精心编写了《新编职业技能实用技术丛书》,本书集科学性、实用性、先进性、可靠性于一体,选用了国家最新标准、规范、法规、名词和术语。在内容上,除了着重解决各种职业技能在实际工作中经常遇到的有关技术问题外,也考虑到指导现场施工的技术人员的工作需要。书中内容针对性强,系统连贯,数据资料丰富,实用性强,文字简练,便于学习掌握。

真诚希望通过这本书,有助于科技的进一步发展、优势产业进一步拓展,从而加快城市化的发展。同时,我们也希望通过这本书的出版发行,更有利于广大群众学习、掌握职业技能,提高综合素质,尽快适应现代化发展的需要。

本书可作为职业院校学生的学习教材,高技能人才上岗的随身口袋书,普通老百姓家中的常备实用手册。

本书参考引用了大量的相关文献资料、图表等,在此对这些著作的作者致以衷心的感谢。限于编者水平,加之时间仓促,书中难免会有不足之处,敬请广大读者批评指正,在此深表谢意。

编者



|                  |   |
|------------------|---|
| 第一章 数控机床的维护与管理   | 1 |
| 第一节 数控机床安全工作的条件  | 1 |
| 一、电网电压和供电系统要求    | 1 |
| 二、数控机床的工作地环境要求   | 2 |
| 三、操作人员水平要求       | 2 |
| 第二节 设备资料的收集与管理   | 3 |
| 一、技术档案           | 3 |
| 二、故障档案           | 4 |
| 第三节 数控机床的预防性维护技术 | 4 |
| 一、数控机床维护与保养的内容   | 4 |
| 二、日常维护中应注意的问题    | 6 |
| 复习思考题            | 7 |

## 目录

### Contents

## 第一章 数控机床的维护与管理

|                  |   |
|------------------|---|
| 第一节 数控机床安全工作的条件  | 1 |
| 一、电网电压和供电系统要求    | 1 |
| 二、数控机床的工作地环境要求   | 2 |
| 三、操作人员水平要求       | 2 |
| 第二节 设备资料的收集与管理   | 3 |
| 一、技术档案           | 3 |
| 二、故障档案           | 4 |
| 第三节 数控机床的预防性维护技术 | 4 |
| 一、数控机床维护与保养的内容   | 4 |
| 二、日常维护中应注意的问题    | 6 |
| 复习思考题            | 7 |

## 第二章 数控机床故障诊断与维修基本知识

|              |    |
|--------------|----|
| 第一节 数控机床体系结构 | 8  |
| 一、数控机床的类型    | 8  |
| 二、数控机床存在的运动  | 10 |





|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 三、数控机床体系结构 .....            | 14 |
| 第二节 数控机床故障特点及类型 .....       | 16 |
| 一、数控机床故障特点 .....            | 16 |
| 二、数控机床故障分类 .....            | 17 |
| 第三节 数控机床故障诊断及扫除的方法 .....    | 20 |
| 一、数控机床故障诊断、排除应遵循的基本原则 ..... | 20 |
| 二、故障诊断排除的一般流程 .....         | 22 |
| 三、数控系统的自诊断技术 .....          | 25 |
| 四、数控机床故障诊断排除的基本方法 .....     | 29 |
| 复习思考题 .....                 | 37 |

## 第三章 数控机床电气控制技术

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一节 数控机床电气控制及基本回路 .....    | 38  |
| 一、数控机床常用控制电器简介 .....       | 38  |
| 二、电气控制基本回路 .....           | 44  |
| 三、典型控制回路 .....             | 48  |
| 四、数控机床典型控制线路 .....         | 57  |
| 第二节 数控机床用可编程控制器 .....      | 63  |
| 一、可编程控制器的基本结构及工作原理 .....   | 63  |
| 二、数控机床用可编程控制器类型及实现功能 ..... | 68  |
| 三、PLC 指令系统 .....           | 73  |
| 四、PLC 在数控机床上应用示例 .....     | 79  |
| 第三节 数控机床典型驱动装置及接口技术 .....  | 89  |
| 一、进给驱动装置的接口 .....          | 89  |
| 二、典型步进电动机驱动装置 .....        | 102 |
| 三、变频电动机驱动装置 .....          | 104 |
| 四、交流伺服电动机驱动装置 .....        | 105 |
| 复习思考题 .....                | 109 |



## 第四章 数控系统故障诊断与维修技术

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一节 数控系统电源类故障诊断与维修 .....   | 110 |
| 一、电源单元工作原理 .....           | 110 |
| 二、电源系统抗干扰技术 .....          | 123 |
| 三、电源类故障诊断与维修 .....         | 130 |
| 第二节 数控系统显示类故障诊断与维修 .....   | 135 |
| 一、系统显示类故障现象 .....          | 135 |
| 二、常见显示类故障及排除方法 .....       | 136 |
| 三、显示类故障维修实例 .....          | 137 |
| 第三节 数控系统软件类故障诊断与维修 .....   | 139 |
| 一、数控系统软件的基本配置 .....        | 139 |
| 二、软件故障发生的原因 .....          | 139 |
| 三、软件故障排除方法 .....           | 140 |
| 第四节 数控系统回参考点类故障诊断与维修 ..... | 143 |
| 一、机床返回参考点的必要性 .....        | 143 |
| 二、机床返回参考点的几种方式 .....       | 143 |
| 三、机床回参考点的操作过程 .....        | 145 |
| 四、机床回参考点常见故障及排除 .....      | 146 |
| 五、机床回参考点故障维修示例 .....       | 148 |
| 第五节 数控系统参数设定类故障诊断与维修 ..... | 151 |
| 一、参数丢失的原因及重装 .....         | 151 |
| 二、参数错误的故障现象 .....          | 152 |
| 三、数控系统参数类故障维修实例 .....      | 153 |
| 第六节 数控系统急停报警类故障诊断与维修 ..... | 154 |
| 一、急停回路电气原理图 .....          | 154 |
| 二、系统急停不能复位的原因 .....        | 155 |
| 三、数控系统急停报警类故障维修实例 .....    | 156 |
| 第七节 数控机床操作类故障诊断与维修 .....   | 157 |
| 一、数控机床基本操作 .....           | 157 |
| 二、常见故障及排除 .....            | 159 |





|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 三、数控机床操作类故障维修实例 ..... | 159 |
| 复习思考题 .....           | 160 |

## 第五章 进给伺服系统故障诊断与维修技术

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一节 步进电动机驱动系统的故障诊断与维修 ..... | 161 |
| 一、步进电动机驱动器与数控系统的连接 .....    | 161 |
| 二、步进电动机驱动系统故障特点 .....       | 161 |
| 三、步进电动机驱动维修实例 .....         | 161 |
| 第二节 直流伺服驱动系统故障诊断与维修 .....   | 163 |
| 一、直流伺服驱动系统的类型 .....         | 163 |
| 二、晶闸管 SCR 直流伺服驱动 .....      | 164 |
| 三、晶体管直流脉宽调制 PWM 伺服驱动 .....  | 170 |
| 四、直流伺服驱动维修实例 .....          | 175 |
| 第三节 交流伺服驱动系统故障诊断与维修 .....   | 178 |
| 一、直交流伺服驱动系统常见结构形式 .....     | 178 |
| 二、交流伺服驱动原理 .....            | 181 |
| 三、FANUC 交流模拟伺服驱动系统 .....    | 186 |
| 四、SIEMENS 交流模拟伺服驱动系统 .....  | 193 |
| 五、交流伺服驱动维修实例 .....          | 199 |
| 复习思考题 .....                 | 203 |

## 第六章 主轴驱动系统故障诊断与维修技术

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第一节 主轴驱动基础 .....          | 204 |
| 一、数控机床对主轴驱动系统的要求 .....    | 204 |
| 二、常用主轴驱动系统简介 .....        | 205 |
| 三、主轴伺服系统常见故障形式及诊断方法 ..... | 206 |
| 第二节 直流主轴驱动系统 .....        | 208 |
| 一、直流主轴驱动原理 .....          | 208 |
| 二、FANUCS 系列直流主轴驱动装置 ..... | 210 |
| 三、直流主轴驱动系统维修实例 .....      | 215 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第三节 交流主轴驱动系统 .....       | 217 |
| 一、FANUC 交流模拟主轴驱动装置 ..... | 217 |
| 二、SLEMENS 交流主轴驱动装置 ..... | 224 |
| 三、交流主轴驱动系统维修实例 .....     | 231 |
| 复习思考题 .....              | 234 |

## 第七章 数控机床机械装置故障诊断与维修技术

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一节 数控机床机械结构故障概述 .....     | 235 |
| 一、数控机床机械故障的特点 .....        | 235 |
| 二、机械部件故障常见类型 .....         | 236 |
| 三、数控机床各典型部件可能出现的主要故障 ..... | 236 |
| 第二节 主轴部件的故障诊断与维修 .....     | 237 |
| 一、数控机床对主轴部件的要求 .....       | 237 |
| 二、主运动的实现方式及主轴端部结构 .....    | 238 |
| 三、主轴部件的支承方式与预紧 .....       | 240 |
| 四、主轴的密封与润滑 .....           | 245 |
| 五、主轴准停装置及自动换刀 .....        | 249 |
| 六、主轴的维护 .....              | 251 |
| 七、主轴常见故障诊断与维修 .....        | 252 |
| 八、数控机床主轴维修实例 .....         | 253 |
| 第三节 进给运动部件的故障诊断与维修 .....   | 254 |
| 一、对数控机床进给系统机械结构的要求 .....   | 254 |
| 二、齿轮副间隙的消除 .....           | 255 |
| 三、滚珠丝杠螺母副间隙调整及预紧 .....     | 257 |
| 四、数控机床导轨 .....             | 262 |
| 五、进给运动部件维修实例 .....         | 268 |
| 复习思考题 .....                | 272 |

|          |     |
|----------|-----|
| 答案 ..... | 273 |
|----------|-----|



## 第一章 数控机床的维护与管理

数控机床是一种机电一体化的精密产品,是现代工业的关键设备。其管理使用不当会影响数控机床的有效利用。因此,数控机床的管理与使用过程中的维护是重要的。下面就对数控机床的管理与维护加以探讨。

### 第一节 数控机床安全工作的条件

#### 一、电网电压和供电系统要求

无论在国内还是在国外,数控机床的生产厂家很多,并且各国对电网电压和供电系统要求也不一样,为了确保数控机床能安全可靠的工作,必须要保证输入的电网电压和供电系统与数控机床的要求一致。

##### 1. 电源电压和频率

我国供电制式是 380V,三相;交流 220V,单相,频率为 50Hz。有些国家制式和我国不一样,不仅电压幅值不一样,频率也不一样。例如日本,交流三相的线电压是 220V,单相是 100V,频率是 60Hz。他们出口的设备为了满足各国不同的供电情况,一般都有电源变压器,变压器上设有多个插头供用户选择使用。电路板上设有 50Hz/60Hz 频率转换开关。所以,对于进口的数控机床或数控系统一定要先看懂随机说明书,按说明书规定的方法连接。通电前一定要仔细检查输入电源电压是否正确,频率转换开关是否已置于 50Hz 位置。

##### 2. 电源电压的波动范围

检查用户的电源电压波动范围是否在数控系统允许的范围之内。一般数控系统允许电压在额定值的 85% ~ 110% 之间波动,而欧美的一些系统要求更高一些。由于我国供电质量不太好,电压波动大,电气干扰比较严重,如果电源电压波动范围超过数控系统的要求,需要配备交流稳压器,以提高数控机床的稳定性。



### 3. 输入电源电压相序

目前数控机床的进给控制单元和主轴控制单元的供电电源,大都采用晶闸管控制元件,如果相序不对,接通电源,可能会使进给控制单元的输入熔丝烧断,因此要使输入的相序与数控机床要求的相序相一致。

### 4. 良好的接地

为了确保数控机床安全工作,通常要对数控机床作接地处理。数控机床的接地通常分为三类:①为了保护人身和设备的安全,免遭雷击、漏电、静电等危害,设备的机壳、底盘应与真正大地连接,常称为保护接地;②为了保证设备的正常工作,直流电源常需要有一极接地作为参考零电位,其他极与之比较,通常称为作了接地;③为了抑制噪声,电缆、变压器等的屏蔽层需接地,相应的接地称为屏蔽接地。各种接地的要求必须要服从国标 GB 5226.1—2002 有关章节的要求。

## 二、数控机床的工作地环境要求

数控机床的工作地环境要求包括温度与湿度要求和位置环境要求两个方面:

### 1. 温度与湿度的要求

精密数控机床常有恒温要求,普通数控机床没有恒温要求,但是环境温度过高会引起故障率的增加。这是由于数控机床本身所使用的电子元器件有工作温度的限制。当室温达到 35℃ 时,使用中的数控机床电气柜内的温度可以达到 40℃ 左右,其内部的元器件很可能不能正常工作。另外潮湿的环境会使印制电路板、元器件、接插件、床身、电气柜、机床防护罩锈蚀,造成接触不良、控制失灵,机床的机械精度降低。因此数控机床使用的温度与湿度有一定的特别要求,通常的使用温度在 35℃ 以下,相对湿度小于 80%;高精度数控机床要求在 20℃ 恒温,相对湿度小于 75%。

### 2. 位置环境要求

数控机床的工作车间要保持空气流通和干净。灰尘、油雾和金属粉末会使得元器件之间的绝缘电阻下降或短路,造成元器件损坏。数控机床的基础要坚实牢固,具有防振沟或远离振源、远离高频电感设备,否则数控机床的精度无法保证。

## 三、操作人员水平要求

操作人员不仅要有资格证,在上岗操作前还要由技术人员按所用机床进行专题操作培训,使操作人员熟悉说明书及机床结构、性能、特点,弄清和掌握操作盘上



的仪表、开关、旋钮及各按钮的功能和指示的作用,严禁盲目操作和误操作。

数控机床的操作与普通机床有许多不同,普通机床操作工是直接通过手柄改变刀具加工轨迹或改变主轴速度与进给速度,而数控机床操作人员是通过调用加工程序或通过键盘键入各种指令控制机床的,同时数控操作人员还要对数控机床的初始状态与实时运行进行监控。因此,数控机床的操作者在熟悉机床、刀具、工件工艺系统的基础上,还必须要熟悉编辑加工程序,调用程序、机床的监控与报警等功能。对操作工的要求,除了平时的安全操作与日常的维护保养外,还要求掌握数控机床故障的常规处理方法,以便于机床的维修。故障发生后的常规处理,可以概括为以下两个方面:保持现场、记录故障现象与反映实情。

### 1. 保持现场

故障出现后,除非有危及设备与人身安全需紧急断电外,不要立即切断总电源,尤其是数控系统的电源。操作者先要初步分析和判断故障可能发生的大部位。当自己无能力排除时,操作者要对故障现场作好保持。因为数控机床具有相当程度的自诊断能力,故障发生时其硬件报警显示或软件报警内容以及实时的状态参数,将有助于后续故障分析。另外,故障发生时的机床状态与环境状态,也可以为故障分析提供重要的信息与依据。因此,保持现场即保留了故障发生时的状态信息。保护现场,及时地与专业维修部门联系。禁止非维修人员盲目拆卸或调试数控装置,否则会扩大故障而造成更大的损失。

### 2. 详细记录故障现象

故障出现时,现场操作人员应该详细记录:故障出现时的故障现象与部位、工作方式、报警内容及 CRT 屏幕显示的位置状态等,以及现场环境状态,以便分析故障原因。

### 3. 反映实情

应该向专业维修人员迅速传递准确而详尽的信息,反映故障发生的真实情况与发生的全过程,以便专业维修人员来到现场前做好充分的技术准备,能迅速排除故障。

## 第二节 设备资料的收集与管理

### 一、技术档案

技术资料是维修的指南,它在维修工作中起着至关重要的作用,借助于技术资料可以大大提高维修工作的效率和维修的准确性。因此必须建立数控机床的技术



资料档案,以便在维修过程中能及时查找和阅读有关资料。数控机床的技术档案总要包括:设备操作说明书、编程说明书、设备配置及物理位置、控制系统框图、部件线路原理图、可供测试点的状态、输入/输出信号、检测元件、执行元件的物理位置及编号、设备各部件间的连接图表、控制系统的程序清单。

## 二、故障档案

操作人员应在故障发生时详细记录故障日期、时间、设备的工作方式,故障前后的现象,显示器的状态,参数寄存器的状态以及报警信息等情况。修理人员应记录在排除故障过程中对故障原因的分析过程,记录故障排除方法、修理时间等内容并将故障形式进行编号,建立相应的故障档案。

故障档案的建立,有利于修理人员不断总结经验,提高故障分析能力;不仅可以提高重复故障的修理速度,还可以分析设备的故障率及可修理性;通过分析某种故障频繁发生的原因,有利于纠正原设计中或替代元器件选用上的一些不当之处。

应当注意,对于没有技术资料或没有完整技术资料的数控机床,修理人员应对设备各部件的物理位置、功能、控制系统的线路原理等进行测试,尽快建立起相应的技术档案。有不少企业,只要设备能进行,就不愿意做这项工作。要知道,设备不可能永远不坏,到坏的时候再进行,就会延长修理周期,增加修理成本。这对于那些大、精、尖的贵重设备来讲,会造成严重的经济损失。

## 第三节 数控机床的预防性维护技术

### 一、数控机床维护与保养的内容

数控机床的维修,不单单指数控系统发生故障时,如何排除故障和及时修复,使数控系统尽早投入使用,还应包括正确使用和日常保养等。数控机床维修和保养的主要内容有:

#### 1. 机械部分的检查调试

数控机床的机械传动系统是指将电动机的旋转运动变为工作台的直线运动的整个机械传动链及附属机构,包括齿轮减速装置、滚珠丝杠副、导轨及工作台等。数控机床的机械故障常常表现为运动失效和精度超差。

(1) 日常维护保养。操作者在每班加工结束后,应清扫干净散落于工作台、导





轨护罩等处的切屑;在工作时注意检查排屑器是否正常,以免造成切屑堆积,损坏防护罩,危及滚珠丝杠与导轨的寿命;在工作结束前,应将各伺服轴移离原点 30cm 左右后停机。

(2) 机床各运动轴传动链的检查调整。维修工每年应对加工中心各运动轴的传动链进行一次检查调整。主要检查导轨镶块的间隙,滚珠丝杆的预紧是否合适;联轴器各锁紧螺钉是否松动;同步齿形带是否松动或磨损;齿轮传动间隙是否需要调整;检查主轴箱平衡块是否磨损,并进行润滑。

(3) 各运动轴精度的检查调整。加工中心使用一段时间后,因物理磨损或机械变形,其精度会发生变化。维修人员每年应对加工中心的各项精度检测一次。如果精度超过机床允许值,应进行调整或使用加工中心的参数,对反向间隙、丝杠螺距误差进行补偿,直至精度符合要求,并作出详细记录,存档备查。

(4) 减速撞块的检查调整。检查机床各运动轴返回参考原点的各减速撞块固定螺钉是否松动,如果松动,固定后,加工中心的对应点可能漂移,应对有关参数(如栅点漂移量)进行调整,使原点恢复原位置。

## 2. 液压系统的检查调试

加工中心的刀具自动交换系统(ATC)、自动托板交换系统(APC)及主轴箱的平衡等仍有设备采用液压系统实现。由于液压系统工作时及机床运行过程中的振动、液压油温度的变化,使液压系统的压力、液压元件的工作状态、液压油的质量特性都发生变化,从而影响机床的工作稳定性。

操作者每周应检查液压系统压力有无变化,若有变化,应查明原因,并调整至机床制造厂要求的范围内。操作者在使用过程中,应注意观察刀具自动交换系统、自动拖板交换系统工作是否正常;液压油箱内油位是否在允许的范围内;油温是否正常;冷却风扇是否正常运转;每月应定期清扫液压油冷却器及冷却风扇上的灰尘;每年应清洗液压油过滤装置;检查液压油的油质,如果失效变质应及时更换,所用品应是机床制造厂要求品牌或已经验证确认可代用的品牌;每年检查调整一次主轴箱平衡缸的压力,使其符合出厂要求。

## 3. 气动系统的检查调试

加工中心的气动系统用于主轴锥孔及刀具的清洁,有时也用于刀具自动交换系统和工件夹具。气源一般经过滤、调压、润滑的三个装置后,将干净且带有油雾的压缩空气供给机床使用。操作者应每天检查压缩空气的压力是否正常;过滤器需要手动排水的,夏季应两天排一次,冬季一周排一次;每月检查润滑器内的润滑油是否用完,及时添加规定品牌的润滑油。

## 4. 润滑部分的检查调试

所有数控机床都使用自动润滑单元,用于机床导轨、滚珠丝杠等的润滑。操作



工应每周定期加油一次,找出耗油量的规律,发现供油减少时应及时通知维修工检修。操作者应随时注意 CRT 显示器上的运动轴监控画面,发现电流增大等异常现象时,及时通知维修工维修。维修工每年应进行一次润滑油分配装置的检查,发现油路堵塞或漏油应及时疏通或修复。

有些加工中心的主轴轴承和旋转工作台的润滑也使用自动润滑单元,有的则单独润滑,对这些润滑部位,也应注意维护保养。

### 5. 电气部分的检查调试

电气部分包括动力电源输入线路、继电器、接触器、控制电路等几部分。具体检查可按如下步骤进行:

(1)检查三相电源的电压值是否正常,有无缺相,如果输入的电压超出允许范围则进行相应调整;

(2)检查所有电气连接是否良好;

(3)检查各类开关是否有效,可借助于数控系统 CRT 显示的诊断画面及可编程机床控制器(PMC)、输入/输出模块上的 LED 指示灯检查确认,若不良应更换;

(4)检查各继电器、接触器是否工作正常,触点是否完好,可利用数控编程语言编辑一个功能试验程序,通过运行该程序确认各控制器件是否完好有效;

(5)检验热继电器、电弧抑制器等保护器件是否有效等。

以上电气保养应由车间电工实施,每年检查调整一次。电气控制柜及操作面板显示器的箱门应密封,不能用打开柜门使用外部风扇冷却的方式降温。操作者应每月清扫一次电气柜防尘滤网,每天检查一次电气柜冷却风扇或空调运行是否正常。

总之,认真做好数控机床的维护工作,可大大降低其故障率,减少停机时间,节约维修费用,提高经济效益。

## 二、日常维护中应注意的问题

### 1. 机床电气柜的散热通风

通常安装于电柜门上的热交换器或轴流风扇,能对电控柜的内外进行空气循环,促使电控柜内的发热装置或元器件,如驱动装置等进行散热。应定期检查控制柜上的热交换器或轴流风扇的工作状况,风道是否堵塞,否则会引起柜内温度过高而使系统不能可靠运行,甚至引起过热报警。

### 2. 尽量少开电气控制柜门

加工车间飘浮的灰尘、油雾和金属粉末落在电气柜上容易造成元器件间绝缘电阻下降,从而出现故障。因此,除了定期维护和维修外,平时应尽量少开电气控制柜门。



### 3. 后备电池的定期更换

数控系统存储参数用的存储器采用 CMOS 器件,其存储的内容在数控系统断电期间靠电池供电保持。在一般情况下,即使电池尚未消耗完,也应每年更换一次,以确保系统能正常工作。电池的更换应在 CNC 系统通电状态下进行。

### 4. 备用印制线路板的定期通电

印制线路板长期不用是很容易出故障的。因此,对于已购置的备用印制线路板应定期装到数控装置上运行一段时间,以防损坏。

### 5. 使机床保持良好的润滑状态

定期检查清洗自动润滑系统,添加或更换油脂、油液,使丝杠、导轨等各运动部位始终保持良好的润滑状态,降低机械磨损速度。

### 6. 定期检查液压、气压系统

对液压系统定期进行油质化检,检查和更换液压油,并定期对各润滑、液压、气压系统的过滤器或过滤网进行清洗或更换,对气压系统还要注意经常放水。

### 7. 适时对各坐标系轴进行超限位试验

由于切削液等原因使硬件限位开关产生锈蚀,平时又主要靠软件限位起保护作用。因此要防止限位开关锈蚀后不起作用,防止工作台发生碰撞,严重时损坏滚珠丝杠,影响其机械精度。试验时只要按一下限位开关确认一下是否出现超程报警,或检查相应的 I/O 接口信号是否变化。

### 8. 数控系统长期不用时的保养

数控系统处于长期闲置的情况下,要经常给系统通电,在机床锁住不动的情况下,让系统空运行。系统通电可利用电器元件本身的发热来驱散电气柜内的潮气,保证电器元件性能的稳定可靠。

实践证明,在空气湿度较大的地区,经常通电是降低故障的一个有效措施。

## 复习思考题

1. 数控机床的接地通常可分为几类?
2. 数控机床在日常维护中应注意什么问题?
3. 数控机床操作人员有什么水平要求?