

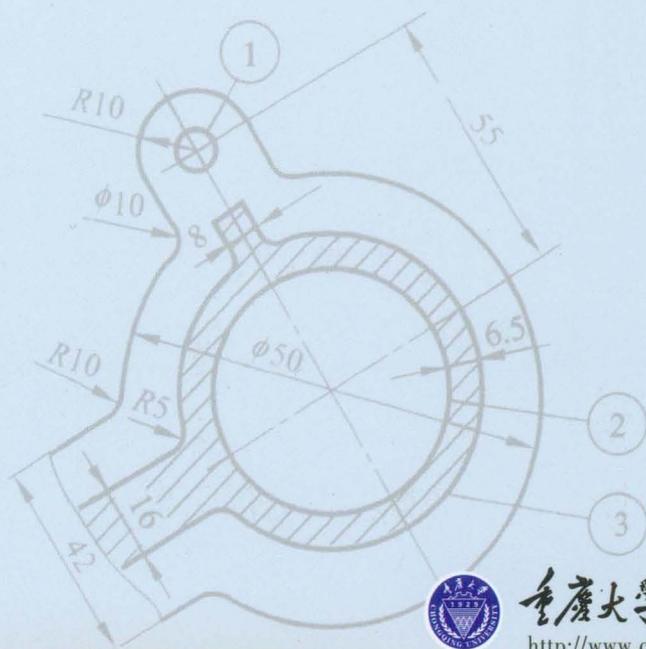
国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果

# 数控车编程与加工应用实例

SHUKONGCHE BIANCHENG YU JIAGONG YINGYONG SHILI



主 编 贺泽虎  
副主编 谢 胜 刘 波 刘 强



重庆大学出版社

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

# 数控车编程与加工应用实例

主 编 贺泽虎  
副主编 谢 胜 刘 波 刘 强  
参 编 刘 建 蒋文辉

重庆大学出版社

## 内 容 提 要

本书以项目的形式系统地介绍了数控车编程和加工的知识及技能。主要内容包括数控车床基本操作与安全文明生产、轴类零件编程与加工、套类零件编程与加工、成型面零件编程与加工、配合零件编程与加工。教材以加工实例为学习载体,各任务内容安排遵循实践教学规律,根据零件的加工过程,层层递进,图文并茂,针对性强,可操作性强。以实例加工讲解为主,旨在培养学生的编程思维和习惯,以利于实训教学的开展。

本书可作为中等职业学校的机械、机电类专业教材,也可用作中职学校数控车床实训教学、机械类工人的岗位培训。

### 图书在版编目(CIP)数据

数控车编程与加工应用实例/贺泽虎主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.1

国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果  
ISBN 978-7-5624-8836-1

I. ①数… II. ①贺 III. ①数控机床—车床—程序设计—中等专业学校—教材②数控机床—车床—加工工艺—中等专业学校—教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 026073 号

### 数控车编程与加工应用实例

主 编 贺泽虎

副主编 谢 胜 刘 波 刘 强

策划编辑:鲁 黎

责任编辑:陈 力 版式设计:鲁 黎

责任校对:关德强 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) 88617190 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

重庆联谊印务有限公司印刷

\*

开本:787×1 092 1/16 印张:10 字数:250千

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3 100

ISBN 978-7-5624-8836-1 定价:19.00 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

## 重庆市大足职业教育中心数控技术应用专业 教材编写委员会及工作成员名单

顾 问:姜伯成 向才毅 谭绍华

主 任:康道德

副 主 任:刘 强 杨朝均

委 员:贺泽虎 粟廷富 钟建平 李明华 李良雄

张雅琪 覃德友 尹经坤 刘洪涛 刘琦琪

阳文雄 谢 胜 刘 波 李 波 王小洪

校 对:刘 强 贺泽虎

参与企业:双钱集团(重庆)轮胎有限公司

北汽银翔汽车有限公司

上汽依维柯红岩商用车制造有限公司

重庆市大足区龙岗管件有限公司

重庆市希米机械设备有限公司

重庆润格机械制造有限公司

重庆市琼辉汽车配件制造有限公司

# 序 言

重庆市大足职教中心是第三批国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划项目单位。石雕石刻、数控技术应用和旅游服务与管理是该校实施示范校建设的3个重点建设专业。建设过程中,该校基于《任务书》预设的目标任务,与行业企业和科研机构合作,在广泛开展行业需求调研、深入进行典型工作任务与职业能力分析的基础上,重构了任务型专业技能课程体系,制定了专业技能课程中的核心课程标准,基于新的课程标准进行了教材开发和教学资源建设,取得了丰硕的成果。

在此我要予以肯定的是,大足职教中心的示范校建设工作体现了“以建设促发展,以发展显示范”的理念,坚持把学校发展、教师发展和学生发展作为建设国家中职示范学校的核心人物。学校的发展、教师的发展和学生的发展,重中之重应是狠抓教学改革,而教学改革的基础工程应是课程、教材与教法。因此可以认为大足职教中心教材开发工作的价值和意义,绝不止于完成了示范校建设任务,而是奠基了教学的持续改革和弥久创新。

一是助推学校发展。学校的基本职能是培养人才。教学工作是学校的中心工作,教学模式是影响教学质量的重要因素。中职学校的教学模式应不同于普通中学,但当前的中职学校还没有完全摆脱普通中学教学模式的窠臼。教室里开机器、黑板上种庄稼、口头语言讲实验、一知半解描述工作场景与过程的现象非常普遍。不少学校上课的场景是“多数学生埋头睡或是低头玩”。有研究得出结论,学生在进入中职后,文化水平不仅毫无提升,反而降低。三年光阴虚度过,人生能有几三年。一旦社会对我们的学校给予不能学到“东西”的评价,试问我们的学校还能存活多久?如若学生在他而立之年回顾往事时,得出此生失败在于选读了什么学校,试问我们的学校及教师,该当如何面对?虽然造成的原因多种,改进的策略多种,但我坚信,从改革教学内容入手,是可以立竿见影的捷径。

二是促动教师发展。中职教师需要发展、能够发展,也有不少发展很好的典型;中职教师发展需要社会重视,但更重要的是必须自信、自觉,要有发展的自信目标、自信方法、自信渠道,要有坚持不懈的自觉行动。教师的主要工作是教学,教学是教师展示才华的主要舞台、实现人生价值的主要平台。在一所学校中,一名教师能否迅速脱颖而出,主要靠教学;一名教师能否获得学生的尊重和家长的信赖,主要靠教学。因此,推动教学改革能够促进教师“尚上”。教师之“尚上”,首先是专业的“尚上”。诸多研究把中职教师的发展定位于专业发展,并把成为“双师型”教师作为发展的方向和目标。教育部制定的中职教师专业标准,从3个维度、15个领域提出了60项具体要求。3个维度即专业理念与师德、专业知识和专业能力;其中,专业理念与师德包括职业理解与认识、对学生的态度与行为、教育教学态度与行为、个人修养与行为;专业知识包括教育知识、职业背景与知识、课程教学知识、通识性知识;专业能力包括教学设计、教学实施、实训实习组织、班级管理 with 教育活动、教育教学评价、合作与沟通、教学研究与专业发展。所有这些要求,大足职教中心的教师在教材建设中都得到了长足的进步。

三是服务学生发展。中职学生的发展面向,首先是就业,这包括及时就业和延期就业。

## XU YAN 序 言

及时就业即毕业即就业,要提升学生就业的专业对口率,提升就业的质量和薪酬,就必须强化他们的职业能力培养,包括职业技能和职业精神;延时就业即毕业后升学,要实现他们的升学理想,就必须增强他们“技能高考要求”的能力,因此也必须发展他们的职业技能。总之一点,中职学校应把发展学生的职业能力作为头等重要的任务。但必须强调,所谓能力,绝不只是动作技能。应当说从来没有、永远也不会有纯粹的没有任何心智技能的动作技能。而心智技能的发展,除智力外,体能、情感、意志和信念都是重要的影响因素。我所提倡的“尚上教育”,其课程内容或活动主题主要包括强健身体、聪明智慧、健康情感、坚强意志和坚定信念,成为支撑学生能力发展的五大根基。这五大根基的夯实,有赖教师采用能够使人“尚上”的教育教学内容。而这些理念,在大足职教中心编写的教材中都有不同程度的体现。

虽然,大足职教中心在推动教学改革方面才是“万里长征走完第一步”,但“万事开头难”,必定已经开头,这是良好的开端,也一定会有美好的未来。

希望大足职教中心乘风破浪,勇往直前。为了年复一年、成百上千的学生的“尚上至善”“尚上至精”。

重庆市教育科学研究院 谭绍华

2014年10月

# 前言

当前,社会经济的迅速发展,职业教育越来越受到重视,加快高素质技术人才的培养已成为职业教育管理的重要任务。随着机械加工行业的快速发展,企业需要大批量的技术工人,机械类专业正逐步成为中等职业学校的主要专业。由于机电一体化技术的迅猛发展,数控机床的应用已日趋普及,在现代机械制造业中,正广泛采用数控技术以提高工件的加工精度和生产效率。

随着数控车床被许多加工企业广泛应用,社会亟需大批熟练掌握现代数控车床编程、操作的技能型人才。因此,为了适应初、中级数控技术人员学习和培训的需要,满足职业学校、工人培训的数控教学之用,编写适合中等职业学校新教学模式的特点,符合企业要求,深受师生欢迎,能为学生上岗就业奠定基础的新教材,已成为职业学校教学改革当务之急。为适应职业改革发展的需要,编者组织编写了《数控车编程与加工应用实例》,该书根据当前中等职业学校学生的实际情况和职业教育现状而编写,内容简明扼要、针对性强、由浅入深,通俗易懂,并通过采用实例来讲解各个知识点,便于初学者使用。我们努力使教材做到:

第一,针对性强,目标明确。根据当前中等职业学校学生的实际知识和能力,充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨,以技能为目标”的精神,结合中等职业学校双证书和职业技能鉴定的需求,将中等职业学校的特点和行业企业的需要有机地结合起来,为学生提高知识、技能和上岗就业奠定坚实的基础。

第二,语言简明,通俗易懂。中等职业学校的学生绝大多数是初中毕业生,由于种种原因,其文化知识基础相对薄弱,并且中职学校机械类专业的设备、师资、教学等各有特点,故在教材的编写上力求做到语言简明,图说丰富,通俗易懂,力求使学生通过对每个实例的练习,在较短的时间内较为容易地学会编程和对工件进行加工。

第三,注重实训,可操作性强。机械类专业学生的就业方向主要是一线的技术工人,本教材以具体的实例来充分体现如何做、会操作,以实作带理论,理论与实作相结合,在做的过程中掌握知识和能力。

第四,强调安全,增强安全意识。结合企业生产实际,把安全意识和安全常识体现在教材之中,为学生将来走上岗位奠定良好基础。

根据中等职业学校机械类专业的教学要求,本课程教学共需 100 个课时,课时分配可参考下表:

内容	项目一	项目二	项目三	项目四	项目五
课时	10	30	24	20	16

本书由重庆市大足职业教育中心贺泽虎、谢胜、刘波、刘强等老师和企业专家刘建、蒋文辉共同编写,由贺泽虎担任主编,谢胜、刘波、刘强担任副主编。

本书在编写过程中得到了重庆市大足职业教育中心康道德校长、杨朝均副校长、李再明部长的大力支持和帮助,得到了重庆市润格机械有限公司、重庆市琼辉汽车配件有限公司的支持和关心,在此表示衷心的感谢。

本书的编写是在中等职业教育的教学改革需求中所作的尝试和探索,由于编者的水平和经验所限,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者  
2014 年 9 月

# 目录

项目 1 数控车床基本操作与安全文明生产/1

项目 2 轴类零件编程与加工/24

项目 3 套类零件编程与加工/85

项目 4 成型面零件编程与加工/109

项目 5 配合零件编程与加工/121

参考文献/148

# 项目 **I**

## 数控车床基本操作与安全文明生产

### 任务一 实训安全知识

#### 【实训目标】

知识目标	1. 能了解数控车床的安全操作技术 2. 能了解数控车床的机床操作规程
技能目标	1. 掌握数控车床的操作规程 2. 掌握安全文明生产和安全操作技术
态度目标	遵守操作规程、养成文明操作、安全操作的良好习惯

#### 【实训准备】

序号	名称	备注
1	车工安全操作手册	
2	实训车间管理制度	
3	同行业企业的事故图片	

#### 一、安全操作基本注意事项

- ①工作时请穿好工作服、安全鞋,戴好工作帽及防护镜,注意:不允许戴手套操作机床。
- ②注意不要移动或损坏安装在机床上的警告标牌。
- ③注意不要在机床周围放置障碍物,工作空间应足够大。
- ④某一项工作如需要两人或多人共同完成时,应注意相互间的协调一致。
- ⑤不允许采用压缩空气清洗机床、电气柜及 NC 单元。

## 二、工作前的准备工作

①机床开始工作前要有预热,认真检查润滑系统工作是否正常,如机床长时间未开动,可先采用手动方式向各部分供油润滑。

②使用的刀具应与机床允许的规格相符,有严重破损的刀具要及时更换。

③调整刀具所用工具不要遗忘在机床内。

④大尺寸轴类零件的中心孔是否合适,中心孔如太小,工作中易发生危险。

⑤刀具安装好后应进行一、两次试切削。

⑥检查卡盘夹紧工作的状态。

⑦机床开动前,必须关好机床防护门。

## 三、工作过程中的安全注意事项

①禁止用手接触刀尖和铁屑,铁屑必须用铁钩子或毛刷来清理。

②禁止用手或其他任何方式接触正在旋转的主轴、工件或其他运动部。

③禁止加工过程中量活、变速,更不能用棉丝擦拭工件,也不能清扫机床。

④车床运转中,操作者不得离开岗位,机床发现异常现象立即停车。

⑤经常检查轴承温度,温度过高时应找有关人员进行检查。

⑥在加工过程中,不允许打开机床防护门。

⑦严格遵守岗位责任制,机床由专人使用,他人使用须经本人同意。

⑧工件伸出车床 100 mm 以外时,须在伸出位置设防护物。

⑨学生必须在操作步骤完全清楚时进行操作,遇到问题应立即向教师询问,禁止在不知道规程的情况下进行尝试性操作,操作中如机床出现异常,必须立即向指导教师报告。

⑩手动原点回归时,注意机床各轴位置要距离原点 - 100 mm 以上,机床原点回归顺序为:首先 + X 轴,其次 + Z 轴。

⑪在使用手轮或快速移动方式移动各轴位置时,一定要看清机床 X、Z 轴各方向的“+、-”号标牌后再移动。移动时先慢转手轮观察机床移动方向无误后方可加快移动速度。

⑫学生编完程序或将程序输入机床后,须先进行图形模拟,准确无误后再进行机床试运行,并且刀具应离开工件端面 200 mm 以上。

⑬程序运行注意事项:

a. 对刀应准确无误,刀具补偿号应与程序调用刀具号符合。

b. 检查机床各功能按键的位置是否正确。

c. 光标要放在主程序头。

d. 夹注适量冷却液。

e. 站立位置应合适,在启动程序时,右手作按停止按钮准备,程序运行中手不能离开停止按钮,如有紧急情况应立即按下停止按钮。

⑭加工过程中认真观察切削及冷却状况,确保机床、刀具的正常运行及工件的质量。并关闭防护门以免铁屑、润滑油飞出。

⑮在程序运行中须暂停测量工件尺寸时,要待机床完全停止、主轴停转后方可进行测量,以免发生人身事故。

⑩关机时,要等主轴停转 3 min 后方可关机。

⑪未经许可,禁止打开电器箱。

⑫各手动润滑点,必须按说明书要求润滑。

⑬修改程序的钥匙。在程序调整完后,要立即拿掉,不得插在机床上,以免无意改动程序。

⑭使用机床的时候,每日必须使用削油循环 0.5 h,冬天时间可稍短一些,切削液要定期更换,一般为 1~2 个月。

⑮机床若数天不使用,则每隔一天应对 NC 及 CRT 部分通电 2~3 h。

#### 四、工作完成后的注意事项

①清除切屑、擦拭机床,使用机床与环境保持清洁状态。

②注意检查或更换磨损坏了的机床导轨上的油察板。

③检查润滑油、冷却液的状态,及时添加或更换。

④依次关掉机床操作面板上的电源和总电源。

#### 五、车间“6S”管理制度

##### 1. 整理

①通道畅通、整洁。

②工作场所的设备、物料堆放整齐,不放置不必要的东西。

③办公桌上、抽屉内办公物品归类放置整齐。

④料架上的物品摆放整齐。

##### 2. 整顿

①机器设备定期保养并有设备保养卡,摆放整齐,处于最佳状态。

②产品、工具定位放置,定期保养。

③零部件定位摆放,有统一标识,一目了然。

④产品、工具、模具明确定位,标识明确,取用方便。

⑤车间各区域有“6S”责任区及责任人。

##### 3. 清扫

①保持通道干净、作业场所东西存放整齐,地面无任何杂物。

②办公桌、工作台面以及四周环境整洁。

③窗、墙壁、天花板干净整洁。

④产品、工具、机械、地板、机台随时清理。

##### 4. 清洁

①通道作业台划分清楚,通道顺畅。

②每天上、下班前 10 min 做“6S”工作。

③对不符合的情况及时纠正。

④保持整理、整顿、清扫成果并改进。

##### 5. 素养

①员工佩戴厂牌。

- ②员工穿厂服且清洁得体,仪容整齐大方。
- ③员工言谈举止文明有礼,对人热情大方。
- ④员工工作精神饱满。
- ⑤员工有团队精神,互帮互助,积极参加“6S”活动,时间观念强。

**6. 安全**

- ①重点危险区域有安全警示牌。
- ②遵守安全操作规程,保障生产正常进行,不损坏公物。
- ③班前不酗酒,不在禁烟区内吸烟。
- ④每天做好安全检查监督记录,确实做到无一安全事故的发生。
- ⑤上班前主管必须宣讲并告诫员工安全问题。

**【课后思考】**

- (1) 简述数控车床的安全操作规程。
- (2) 简述车间“6S”管理在实际生产车间的意义。

## 任务二 数控机床日常维护

**【实训目标】**

知识目标	1. 熟记保养有关知识 2. 熟记保养注意事项
技能目标	1. 掌握正确保养程序 2. 掌握机床保养方法 3. 熟记数控系统维护的流程
态度目标	遵守操作规程、养成文明操作、安全操作的良好习惯

**【实训准备】**

序号	名称	备注
1	GSK980TD 数控车床	
2	GSK980TD 数控车床使用说明书	
3	实训车间设备维护管理制度	

### 一、维护保养的有关知识

数控机床是一种综合应用了计算机技术、自动控制技术、自动检测技术和精密机械设计和制造等先进技术的高新技术产物,是技术密集度及自动化程度都很高的、典型的机电一体化产品。在机械制造业中,数控机床的档次和拥有量,是反映一个企业制造能力的重要标志。

但是应当清醒地认识到:在企业生产中,数控机床能否达到加工精度高、产品质量稳定、提高生产效率的目标,这不仅取决于机床本身的精度和性能,很大程度上也与操作者在生产中能否正确地数控机床进行维护保养和使用密切相关。

只有坚持做好对机床的日常维护保养工作,才可延长元器件的使用寿命,延长机械部件的磨损周期,防止意外恶性事故的发生,争取机床长时间稳定工作;也才能充分发挥数控机床的加工优势,达到数控机床的技术性能,确保数控机床能够正常工作,因此,这无论是对数控机床的操作者,还是对数控机床的维修人员来说,数控机床的维护与保养就显得非常重要,必须引起高度重视。

## 二、数控设备的日常维护

在日常维护保养中,只有“严”字当头,正确、合理使用,精心地维护保养,认真管理,切实加强使用前、使用过程中和使用后的检查,才能及时、认真、高质量地消除隐患,排除故障。要做好使用运行情况记录,保证原始资料、凭证的正确性和完整性。要求操作工针对设备存在的常见故障,提出改善性建议,并与维修工一起,采取相应措施,改善设备的技术状况,减少故障发生频率和杜绝事故发生,达到维护保养的目的。因此,要求设备操作工做到下述工作。

### 1. 开机前

检查电源及电气控制开关、旋钮等是否安全、可靠;各操纵机构、传动部位、挡块、限位开关等位置是否正常、灵活;各运转滑动部位润滑是否良好,油杯、油孔、油毡、油线等处是否油量充足;检查油箱油位和滤油器是否清洁。在确认一切正常后,才能开机试运转。在启动和试运转时,要检查各部位工作情况,有无异常现象和声响。检查结束后,要做好记录。

### 2. 使用过程中

①严格按照操作规程使用设备,不要违章操作。

②设备上不要放置工、量、夹、刀具和工件、原材料等。确保活动导轨面和导轨面接合处无切屑、尘灰,无油污、锈迹,无拉毛、划痕,研伤、撞伤等现象。

③应随时注意观察各部件运转情况和仪器仪表指示是否准确、灵敏,声响是否正常,如有异常,应立即停机检查,直到查明原因、排除故障为止。

④在设备运转时,操作工应集中精力,不要一边操作一边交谈,更不能开着机器离开岗位。

⑤设备发生故障后,自己不能排除的应立即与维修工联系;在排除故障时,不要离开工作岗位,应与维修工一起工作,并提供故障的发生、发展情况,共同做好故障排除记录。

### 3. 当班工作结束后

无论加工完成与否,都应进行认真擦拭,全面保养,要求达到:

①设备内外清洁,无锈迹,工作场地清洁、整齐,地面无油污、垃圾;加工件存放整齐。

②各传动系统工作正常;所有操作手柄灵活、可靠。

③润滑装置齐全,保管妥善、清洁。

④安全防护装置完整、可靠,内外清洁。

⑤设备附件齐全,保管妥善、清洁。

⑥工具箱内量、夹、工、刀具等存放整齐、合理、清洁,并严格按照要求保管,保证量具准确、精密、可靠。

⑦设备上的全部仪器、仪表和安全装置完整无损,灵敏、可靠,指示准确;各传输管接口处无泄漏现象。

⑧保养后,各操纵手柄等应置于非工作状态位置,电气控制开关、旋钮等回复至“0”位,切断电源。

⑨认真填写维护保养记录。

⑩保养工作未完成时,不得离开工作岗位;保养不合要求,教师提出异议时,应虚心接受并及时改进。

为了保证设备操作工进行日常维护保养,规定每班工作结束前和节、假日放假前的一定时间内,要求操作工进行设备保养。对连续作业不能停机保养的设备,操作工要利用一切可以利用的时间,擦拭、检查、保养,完成保养细则中规定的工作内容并达到要求。

### 三、CNC 系统的日常维护

#### 1. 严格制订并且执行 CNC 系统的日常维护的规章制度

根据不同数控机床的性能特点,严格制订其 CNC 系统的日常维护的规章制度,并且在使用和操作中要严格执行。

#### 2. 应尽量少开数控柜门和强电柜门

在机械加工车间的空气中往往含有油雾、尘埃,它们一旦落入数控系统的印刷线路板或者电气元件上,易引起元器件的绝缘电阻下降,甚至导致线路板或者电气元件的损坏。故在工作中应尽量少开数控柜门和强电柜门。

#### 3. 定时清理数控装置的散热通风系统,以防止数控装置过热

散热通风系统是防止数控装置过热的重要装置。为此,应每天检查数控柜上各个冷却风扇运转是否正常,每半年或者一季度检查一次风道过滤器是否有堵塞现象,如果有则应及时清理。

#### 4. 注意 CNC 系统的输入/输出装置的定期维护

例如 CNC 系统的输入装置中磁头的清洗。

#### 5. 定期检查和更换直流电机电刷

在 20 世纪 80 年代生产的数控机床,大多数采用直流伺服电机,这就存在电刷的磨损问题,为此对于直流伺服电机需要定期检查和更换直流电机电刷。

#### 6. 经常监视 CNC 装置用的电网电压

CNC 系统对工作电网电压有严格的要求。例如 FANUC 公司生产的 CNC 系统,允许电网电压在额定值的 85% ~ 110% 的范围内波动,否则会造成 CNC 系统不能正常工作,甚至会引起 CNC 系统内部电子元件的损坏。为此要经常检测电网电压,并控制在定额值的 - 15% ~ + 10% 内。

#### 7. 存储器用电池的定期检查和更换

通常,CNC 系统中部分 CMOS 存储器中的存储内容在断电时靠电池供电保持。一般采用锂电池或者可充电的镍镉电池。当电池电压下降到一定值时,就会造成数据丢失,因此要定期检查电池电压。当电池电压下降到限定值或者出现电池电压报警时,就要及时更换电池。更换电池时一般要在 CNC 系统通电状态下进行,以免造成存储参数丢失。一旦数据丢失,在调换电池后,可重新进行参数输入。

### 8. CNC 系统长期不用时的维护

当数控机床长期闲置不用时,也要定期对 CNC 系统进行维护保养。在机床未通电时,用备份电池给芯片供电,以保持数据不变。机床上电池在电压过低时,通常会在显示屏幕上显示报警提示。在长期不使用时,要经常通电检查是否有报警提示,并及时更换备份电池。经常通电也可防止电器元件受潮或印制板受潮短路或断路等。长期不使用的机床,每周至少通电两次以上。具体做法如下所述。

①应经常给 CNC 系统通电,在机床锁住不动的情况下,让机床空运行。

②在空气湿度较大的梅雨季节,应每天给 CNC 系统通电,这样可利用电器元件本身的发热来驱走数控柜内的潮气,以保证电器元件的性能稳定可靠。生产实践证明,如果长期不用的数控机床,在经过梅雨天后会一开机就容易发生故障。

此外,对于采用直流伺服电动机的数控机床,如果闲置半年以上不用,则应将电动机的电刷取出来,以避免由于化学腐蚀作用而导致换向器表面的腐蚀,确保换向性能。

### 9. 备用印刷线路板的维护

对于已购置的备用印刷线路板应定期装到 CNC 装置上通电运行一段时间,以防损坏。

### 10. CNC 系统发生故障时的处理

一旦 CNC 系统发生故障,操作人员应采取急停措施,停止系统运行,并且保护好现场。并且协助维修人员做好维修前期的准备工作。

数控机床日常维护保养见表 1.1。

表 1.1 数控机床日常维护保养

序号	检查周期	检查部位	检查要求
1	每天	导轨润滑油箱	检查油量,及时添加润滑油,润滑泵是否定时启动停止
2	每天	主轴润滑、恒温油箱	是否正常工作,油量是否充足,温度范围是否合适
3	每天	机床液压系统	油箱油泵有无异常噪声,工作油是否合适,压力表指示是否正常,管路积分接头有无漏油
4	每天	压缩空气气源压力	气动控制系统的压力是否在正常范围内
5	每天	气源自动分水滤气器、自动空气干燥器	及时清理分水器中滤出的水分,检查自动空气干燥器是否正常工作
6	每天	气源转换器和增压器油面	油量是否充足,不足时应及时补充
7	每天	X、Y、Z 轴导轨面	清除金属屑和脏物、检查导轨面有无划伤和损坏、润滑是否充分
8	每天	液压平衡系统	平衡压力指示是否正常,快速移动时平衡阀工作正常
9	每天	各种防护装置	导轨、机床防护罩是否齐全、防护罩移动是否正常

续表

序号	检查周期	检查部位	检查要求
10	每天	电器柜通风散热装置	各电器柜中散热风扇是否正常工作、风道滤网有无堵塞
11	每周	电器柜过滤器、滤网	过滤网、管网上是否黏附尘土、如有应及时清理
12	不定期	冷却油箱	检查液面高度、及时添加冷却液;冷却液太脏时应及时更换和清洗箱体及过滤器
13	不定期	废液池	及时处理积存的废油,避免溢出
14	不定期	排屑器	经常清理切屑,检查有无卡住等现象
15	半年	检查传动皮带	按机床说明书的要求调整皮带的松紧程度
16	半年	各轴导轨上的镶条压紧轮	按机床说明书的要求调整松紧程度
17	一年	检查或更换直流伺服电机	检查换向器表面、去除毛刺、吹净碳粉、及时更换磨损过短的碳刷
18	一年	液压油路	清洗溢流阀、液压阀、滤油器、油箱过滤或更换液压油
19	一年	主轴润滑、润滑油箱	清洗过滤器、油箱,更换润滑油
20	一年	润滑油泵、过滤器	清洗润滑油池
21	一年	滚珠丝杆	清洗滚珠丝杆上的润滑脂并添上新的润滑油

**【课后思考】**

- (1) 简述数控车床维护保养的意义。
- (2) 数控系统设备日常维护的内容有哪些?

任务三 数控车床的基本组成和工作原理

**【实训目标】**

知识目标	1. 掌握数控机床的基本结构 2. 了解数控机床的基本知识
技能目标	1. 能分别数控机床的类别 2. 能识记数控机床的基本结构 3. 能正确进行基本操作
态度目标	遵守操作规程、养成文明操作、安全操作的良好习惯