

零件的数控车削加工

主编 叶振祥 冯启钊
主审 张炳培

(专业篇)

之华中系统

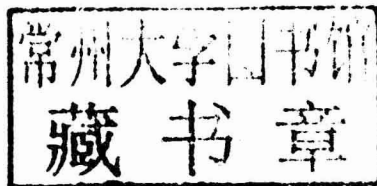


中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

零件的数控车削加工

(专业篇)
之华中系统

主编 叶振祥 冯启钊
主审 张炳培



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书内容主要包括四个项目：项目一数控车床基础操作以企业数控技术工人岗位工作基础操作为根本，结合专业基本功为任务载体，简单易学，让学生学习该项目后，可以安全、规范地操作机床；项目二和项目三轴类零件和产品的数控车削加工以数控车工职业标准为依据，以企业产品原形设计为工作任务，让学生全面掌握外圆、切槽、螺纹、量具等数控车中级操作基础技术；项目四零件综合车削加工是提高阶段的综合训练、以加工技能训练和工作方法训练为重点。

本书既可作为中等职业院校数控车工专业的工学一体化教材，也可作为机械加工相关岗位培训用书，还可作为相关专业技术人员的自学用书。

图书在版编目（C I P）数据

零件的数控车削加工（专业篇）之华中系统 / 叶振祥，冯启钊主编. — 北京：中国水利水电出版社，2015.5

ISBN 978-7-5170-3247-2

I. ①零… II. ①叶… ②冯… III. ①数控机床—车床—车削—程序设计 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第125686号

书 名	零件的数控车削加工（专业篇）之华中系统
作 者	主编 叶振祥 冯启钊 主审 张炳培
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京美精达印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 8.75印张 208千字
版 次	2015年5月第1版 2015年5月第1次印刷
印 数	0001—1300册
定 价	24.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

本书编委会

主 编	叶振祥	冯启钊			
参 编	梁炎培	何依文	邹俊敏	邓美联	马琰谋
	刘波林	郑柏权	郭志斌	梁洁颖	伍杰荣
	雷周华	陈晓鸿	赵 龙	刘 剑	孙将军
	李景协	任健强	陈建欢	司徒文聪	
	谭寿江	邝跃本	刘日照	张志军	梁又君
	胡锦钊	陈俊钊	许广煜	李锦成	莫志威
	李建宏	洪佳恒			
主 审	张炳培				

前言

本书是中等职业教育改革创新规划教材，是以《数控车工》国家职业标准（中级）规定的知识和技能要求为基本目标，参考企业机械加工及相关岗位的能力要求。在江门市技师学院/江门市高级技工学校数控专业骨干教师和江门机械加工行业企业专家共同研讨，确定学习任务载体，根据人认知规律安排开发而成，将数控车工的相关理论知识与加工操作融为一体，以操作为重点，按照任务驱动、行动导向的一体化教学法编排课程内容，注重学生自主学习和关键能力的培养。

本书密切结合学生从岗的多样性和转岗的灵活性，既体现本专业所要求应具备的基本知识和基本技能训练，又考虑到学生知识的拓展及未来的可持续发展，注重与生产实际相结合，力求与企业进行无缝对接。通过对本书的学习，使学生对数控车床的工作原理、数控加工的编程知识、数控加工的工艺特点、编程及加工模拟软件的使用有一个全面的了解，能够对典型零件进行数控加工工艺分析及编制正确、合理的数控加工程序，并通过实操完成零件的加工。

本书内容主要有四个项目，项目一为数控车床基础操作，以企业数控技术工人岗位工作基础操作为根本，以专业基本功为任务载体，简单易学，让学生通过学习该项目，可以安全、规范地操作机床；项目二和项目三为轴类零件和产品的数控车削加工，以数控车工职业标准为依据，以企业产品原形设计为工作任务，让学生全面掌握外圆、切槽、螺纹、量具等数控车中级操作基础技术；项目四为零件综合车削加工，为提高阶段的综合训练，以加工技能训练和工作方法训练为重点，学习台阶轴、锥面轴、圆弧轴和螺纹轴的数控车削加工。

本书由叶振祥、冯启钊两位老师主编，张炳培老师主审。限于水平和时间，书中存在误漏和不足之处，希望各位读者批评指正。

编者

2015年5月

目 录



前言

项目一 数控车床基础操作	1
任务一 数控车床安全操作与保养	1
任务二 数控车床操作及对刀	12
任务三 数控车床程序编辑与校验	33
项目二 轴类零件数控车削加工	42
任务一 简单台阶轴数控车削加工	42
任务二 简单外锥轴数控车削加工	51
任务三 简单外圆弧轴数控车削加工	60
任务四 外沟槽及切断数控车削加工	68
任务五 三角外螺纹轴数控车削加工	75
项目三 产品数控车削加工	88
任务一 外圆轴类产品——锥柄轴	88
任务二 外沟槽类产品——皮带轮	93
任务三 螺纹轴类产品——刀架螺钉	100
项目四 零件综合车削加工	106
任务一 台阶轴数控车削加工	106
任务二 锥面轴数控车削加工	111
任务三 圆弧轴数控车削加工	118
任务四 螺纹轴数控车削加工	125
参考文献	131

项目一

数控车床基础操作

近来，数控技术的发展十分迅速，数控机床的普及率越来越高，在机械制造业中得到了广泛应用。制造业的工程技术人员和数控机床的操作与编程技术人员对数控机床操作与编程技术的需求越来越大。

数控机床（图 1-0-1）是一种新型的自动化机床，是典型的机电一体化产品。数控技术集计算机技术、成组技术、自动控制技术、传感检测技术、液压气动技术以及精密机械等高新技术于一体，是现代化制造技术的基础技术和共性技术。随着数控机床的广泛应用，急需培养大批能熟练掌握现代数控机床编程与操作的技术人员。为普及与提高数控加工新技术，本章针对华中 HNC-21T 系统的基础操作进行了介绍。

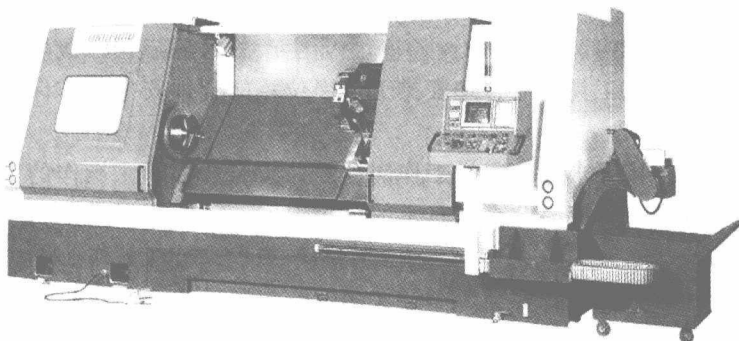


图 1-0-1 数控机床外形

任务一 数控车床安全操作与保养

【任务描述】

为了安全规范使用数控车床，必须严格遵守数控车床的安全操作规定，不仅是保障人身和设备安全的需要，也是保证数控车床能够正常工作、充分发挥其加工优势的需要。另外，还要具有对数控车床进行维护保养的能力，减少故障，提高数控车床的利用率。因此，在数控车床的使用和操作中必须严格遵守数控车床的安全操作规定，并能进行数控车床的日常维护保养工作。

【任务分析】

本任务是在学习普通车床操作的基础上，对数控车床进行安全操作与保养作准备，包括数控加工车间安全操作和使用规定、数控车床的组成、数控车床的工作原理、数控车床

的结构特点、数控车床操作维护规程、使用数控机床应注意的问题、安全操作、数控车床的维护等（表 1-1-1）。

表 1-1-1 完成数控车床安全操作与保养必须进行的准备内容

序 号	内 容
1	数控加工车间安全操作和使用规定
2	数控车床的组成
3	数控车床的工作原理
4	数控车床的结构特点
5	数控车床操作维护规程
6	使用数控机床应注意的问题
7	安全操作
8	数控车床的维护

【实施目标】

通过观察数控车床结构、产品加工，了解企业生产的管理流程；锻炼学生表达与沟通能力；能正确选择和运用工具；能合理安排工作岗位；能合理安排工作岗位、安全操作机床加工产品及维护保养。

- （1）质量目标：能按要求合理安排工作岗位，并按照数控车床操作的安全规程、车间安全规定，操作车床加工出产品及进行日常的维护保养。
- （2）安全目标：严格按照数控车床车间安全操作规程进行任务作业。
- （3）文明目标：自觉按照数控车床车间文明生产规则进行任务作业。

【实施建议】

- （1）将学生按人数平均分组，明确任务组长。
- （2）分别以车间主任、班组长、一线员工等角色领取任务，责任到人。
- （3）适时组织小组讨论分工、信息学习、加工工步、评价学习等教学活动。

【任务信息学习】

一、数控加工车间安全操作和使用规定

- （1）必须穿工作服，戴工作帽进入数控车间实训，操作时不允许戴手套（图 1-1-1）。
- （2）严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。
- （3）初学时，工件加工必须在教师指导下进行，严禁随意在机床上调试操作。
- （4）保持安静，文明实训，不得擅自离岗和串岗。
- （5）操作时不得擅自调换工具和量具，不得随意修改机床系统参数和拆卸设备器材。
- （6）严禁多人同时操作，不做与实训内容无关的事。
- （7）要爱护设备、工具和量具，做到分类合理、摆放整齐、归还及时，并能定期进行

维护保养。

(8) 实训结束后要及时清理工位，保养设备，做好车间内的卫生工作。

(9) 关好电灯、电扇和门窗，切断总电源，经指导老师检查合格后方可离开车间。

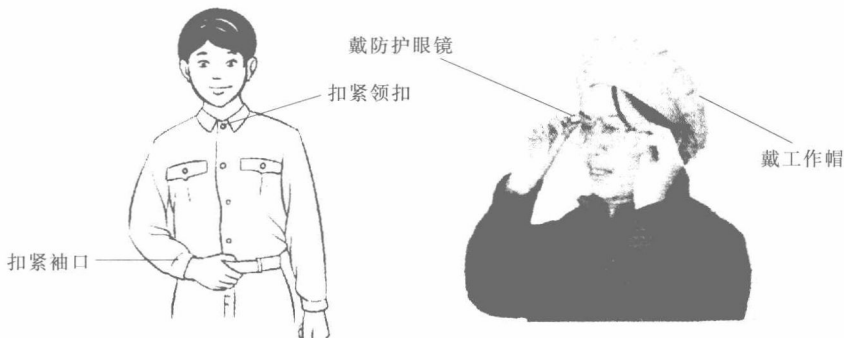


图 1-1-1 安全穿戴要求

二、数控车床的组成

虽然数控车床的种类较多，但其结构均主要由数控装置、伺服系统和车床主体三大部分组成。

1. 数控装置

数控装置的核心是计算机及其软件，它在数控车床中起着“指挥”的作用。数控装置接收由加工程序等送来的各种信息，并经过处理和调配后，向驱动机构发出执行的命令，在执行过程中，其驱动、检测等机构同时将信息反馈给数控装置，以便经重新处理后发出新的执行命令。

2. 伺服系统

伺服系统准确地执行数控装置发出的命令，通过驱动电路和执行元件（如步进电机等）完成数控装置所要求的各种位移。

3. 车床主体

车床主体主要包括主轴箱与主轴、导轨、机械传动机构、自动转位刀架、检测反馈装置和对刀装置等几部分。

由包括输入装置在内的数控装置和伺服系统一起，组成一个完整数控系统，该系统和车床主体同属数控车床的“硬件”部分；通过输入装置从外部输入的用于零件加工的一套指令，则属于数控车床的“软件”部分。

三、数控车床的工作原理

数控车床的工作过程（原理）如图 1-1-2 所示。

(1) 首先根据零件图所给出的形状、尺寸、材料及技术要求等内容，进行各项准备工作（包括程序设计、数值计算及工艺处理等）。

(2) 将上述程序和数据按数控车床装置所规定的格式编写加工程序。

(3) 将加工程序的内容以代码形式完整记录在信息介质（如穿孔带或磁带）上。

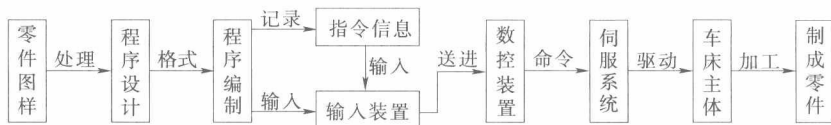


图 1-1-2 数控车床的工作过程

(4) 通过阅读机把信息介质上的代码转换成电信号，并输送给数控装置。如为人工输入，则可通过微机键盘，将加工程序的内容直接输送给数控装置。

(5) 数控装置将所接受的信号进行一系列处理后，再将处理结果以脉冲信号形式向伺服系统发出执行命令。

(6) 伺服系统接到需要执行的信息指令后，立即驱动车床进给机构严格按照指令的要求进行位移，使车床自动完成相应零件的加工。

四、数控车床的结构特点

数控车床主体通过专门设计，各个部位的性能都比普通车床优越，如结构刚性好，能适应高速和强力车削需要；精度高，可靠性好，能适应精密加工和长时间连续工作等。

与普通车床相比，除具有数控系统外，数控车床的结构还具有运动传动链短，总体结构刚性好、抗震性好，运动副的耐磨性好，摩擦损失小，润滑条件好，冷却效果好于普通车床，配有自动排屑装置，装有半封闭式或全封闭式的防护装置等优点。

数控车床是由主轴箱、刀架、进给系统、床身以及液压、冷却、润滑系统等部分组成，数控车床的进给系统与普通卧式车床的进给系统在结构上有本质区别。卧式车床的进给运动是经过交换齿轮架、进给箱、溜板箱传到刀架实现纵向和横向进给运动的，而数控车床是采用伺服电动机经滚珠丝杠传到滑板和刀架，实现 Z 向（纵向）和 X 向（横向）进给运动，其结构较卧式车床大为简化。

图 1-1-3 所示为数控车床的结构示意图。由于数控车床刀架的两个方向的运动分别由两台伺服电动机驱动，所以它的传动链短，不必使用交换齿轮、光杠等传动部件。伺服电动机可以直接与丝杠联结带动刀架运动，也可以用同步齿形带联结。多功能数控车床一

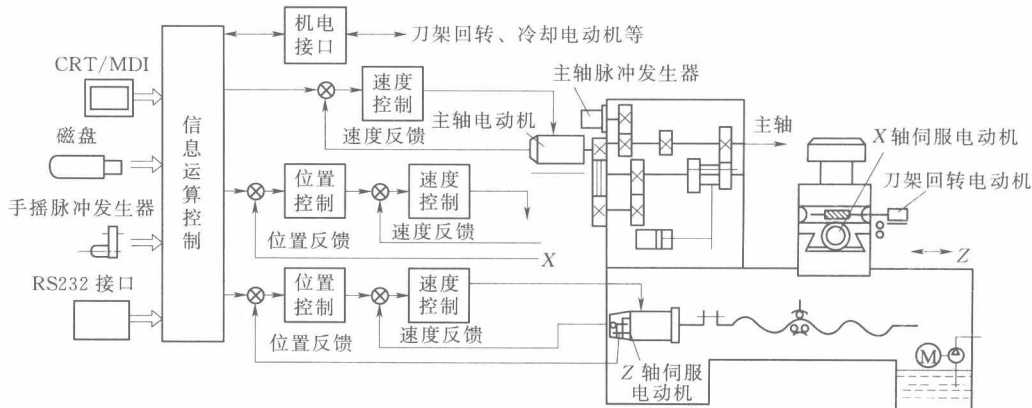


图 1-1-3 数控车床的结构示意图

般采用直流或交流主轴控制单元来驱动主轴，按控制指令作无级变速，所以数控车床变轴箱内的结构比卧式车床简单得多。

在数控车床上增加刀库和C轴伺服电动机，可使它除了能车削、镗削外，还能进行端面和圆周面上任意部位的钻、铣、攻螺纹，而且在具有插补功能的情况下，还能铣削曲面，这样就构成了车削中心，如图1-1-4所示。

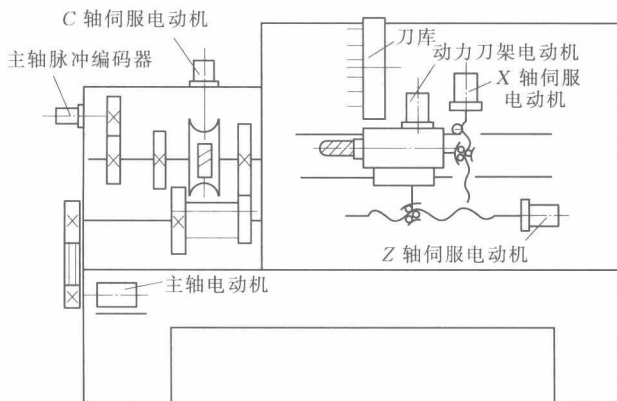


图 1-1-4 车削中心结构示意图

综上所述，数控车床的机械结构特点如下：

- (1) 采用高性能的主轴部件，具有传递功率大、刚度 high、抗振性好及热变形小等优点。
- (2) 进给伺服传动一般采用滚珠丝杠副、直线滚动导轨副等高性能传动件，具有传动链短、结构简单、传动精度高等特点。
- (3) 高档数控车床，具有较完善的刀具自动交换和管理系统。工件在车床上一次安装后，能自动地完成工件多道工序。

五、数控车床操作维护规程

数控车床是一种自动化程度高、结构复杂且又价格较高的先进加工设备，它与普通车床相比具有加工精度高、加工灵活、通用性强、生产效率高、质量稳定等优点，特别适合加工多品种、小批量、形状复杂的零件，在企业生产中有着至关重要的地位。

数控车床操作者除了应掌握好数控车床的性能、精心操作外，还要管好、用好和维护好数控车床，养成文明生产的良好工作习惯和严谨的工作作风，具有良好的职业素质和责任心，做到安全文明生产，严格遵守以下数控车床安全操作规程：

- (1) 工作时，按要求穿好工作服、安全鞋，并戴上安全帽及防护镜，不允许戴手套操作数控车床。
- (2) 数控系统的编程、操作和维修人员必须经过专门的技术培训，熟悉所用数控车床的使用环境、条件和工作参数等，严格按车床和系统的使用说明书要求正确、合理地操作车床。
- (3) 操作者必须熟悉车床使用说明书和车床的一般性能、结构，严禁超性能使用。

(4) 数控车床的开机、关机顺序，一定要按照车床说明书的规定操作。

(5) 开机前应按设备点检卡规定检查车床各部分是否完整、正常，车床的安全防护装置是否牢固。

(6) 开机前应按润滑图表规定加油，检查油标、油量、油质及油路是否正常，保持润滑系统清洁，油箱、油眼不得敞开。

(7) 在每次电源接通后，必须先完成各轴的返回参考点操作，然后再进入其他运行方式，以确保各轴坐标的正确性。

(8) 操作者必须严格按照数控车床操作步骤操作车床，未经操作者同意，其他人员不得擅自开动。

(9) 加工程序必须经过严格检验方可进行操作运行。

(10) 手动对刀时，应注意选择合适的进给速度；手动换刀时，刀架距工件要有足够的转位距离不至于发生碰撞。

(11) 主轴启动开始切削之前一定要关好防护罩门，程序正常运行中严禁开启防护罩门。

(12) 按动各按键时用力应适度，不得用力拍打键盘、按键和显示屏。

(13) 严禁敲打中心架、顶尖、刀架、导轨。

(14) 加工过程中，如出现异常危急情况可按下“急停”按钮，以确保人身和设备的安全。

(15) 车床发生故障或不正常现象时，应立即停车，操作者要注意保留现场，并向维修人员如实说明事故发生前后的情况，以利于分析问题，查找事故原因。

(16) 操作者离开车床、变换速度、更换刀具、测量尺寸、调整工件时，都应停车。

(17) 工作完毕后，应使车床各部处于原始状态，并切断电源。

(18) 妥善保管车床附件，保持车床整洁、完好。

(19) 做好车床清扫工作，保持清洁，认真执行交接班手续，填好交接班记录。

(20) 数控车床的使用一定要有专人负责，严禁其他人员随意动用数控设备。

(21) 不得随意更改数控系统内部制造厂设定的参数，并及时做好备份。

六、使用数控车床应注意的问题

1. 提高操作人员的综合素质

数控车床的使用比使用普通车床的难度要大，因为数控车床是典型的机电一体化产品，它牵涉的知识面较宽，即操作者应具有机、电、液、气等更宽广的专业知识面，因此对操作人员提出的素质要求是很高的。

2. 遵循正确的操作规程

任何车床都有一套操作规程，严格执行其操作规程既是保证操作人员安全的重要措施之一，也是保证设备安全、产品质量等的重要措施。使用者必须按照操作规程正确操作，如果车床在第一次使用或长期闲置后启用时，应先使其空转几分钟，使用中注意开机、关机的顺序和注意事项。

3. 创造一个良好的使用环境

由于数控车床中含有大量的电子元件，它们最怕阳光直接照射，也怕潮湿和粉尘、振

动等,这些均可使电子元件受到腐蚀变坏或造成元件间的短路,引起车床运行不正常。数控车床的使用环境应保持清洁、干燥、恒温、无振动,电源应保持稳压,一般只允许 $\pm 10\%$ 波动。

4. 尽可能提高车床的开动率

新购置的数控车床应尽快投入使用,设备在使用初期故障率相对大一些,用户应在保修期内充分利用车床,使其薄弱环节尽早暴露出来,在保修期内得以解决。在缺少生产任务时,也不能闲置不用,要定期通电,每次空运行1h左右,利用车床运行时的发热量去除或降低机内的湿度。

5. 冷静对待车床故障

车床在使用中不可避免地会出现一些故障,此时操作者要冷静对待,不可盲目处理,以免产生更为严重的后果,要注意保留现场,待维修人员来后如实说明故障前后的情况,并参与分析问题,尽早排除故障。故障若属于操作原因,操作人员要及时吸取经验,避免下次重复犯错。

七、安全操作

为了正确合理地使用和操作数控车床,保证数控车床的正常运行,操作人员必须仔细阅读数控系统说明书,熟悉车床的操作规程,制定比较完整的数控车床操作规程。为了确保安全文明生产,除严格遵守普通车床的安全操作规程外,在操作数控车床时还应当做到以下几点:

(1) 编好程序后,首先应空运行一次,确保走刀路径、进刀量、速率正确,然后单段试加工以确保无误。

(2) 遇到紧急情况时,应迅速按下红色急停按钮,使车床立即停止运行,并且关闭所有的输出功能,如主轴的转动、冷却液等。事故处理完毕,旋转急停按钮,解除被关闭的功能,但所有输出功能必须重新启动。

(3) 如果刀具进入参数规定禁止的区域,系统会显示超程报警,刀具运动停止。此时用手动方式使刀具向反方向移动,按复位按钮后解除报警。如果超车床行程硬限位,则按面板上取消限位按钮,在手动方式下向反方向移动,按复位按钮,解除报警。

(4) 当数控系统报警时,操作员不必惊慌,可查阅说明书进行处理。如解除不了,则请维修人员支援。注意对异常情况要及时处理,以防发生意外。

(5) 切记不可用硬物和脏手按面板,以防弄破面膜,使杂物和水进入,导致按键失效。数控车床具有高精度、高效率和高适应性的特点。其运行效率的高低、各附件的故障率、使用寿命的长短等,很大程度上取决于用户的正确使用与维护。好的工作环境、好的使用者和维护者,将大大延长车床的无故障工作时间,提高生产率,同时减少机械部件的磨损,避免不必要的失误,从而减少维修人员的负担。

八、数控车床的维护

对数控车床进行日常维护保养的目的就是延长机械部件的磨损周期,延长器件的使用寿命,保证车床长时间稳定可靠地运行,下面介绍一些共性的保养与维护方法。

1. 数控车床的日常维护

数控车床具有机、电、液集于一身、技术密集和知识密集的特点,是一种自动化程度高的先进设备。为了充分发挥其效益,减少故障的发生,必须做好日常维护保养工作,使数控系统少出故障,以延长系统的平均无故障时间。所以要求数控车床维护人员不仅要有机械、加工工艺以及液压、气动方面的知识,还要具备电子计算机、自动控制、驱动及测量技术等方面的知识,这样才能全面了解、掌握数控车床,及时做好维护保养工作。主要的维护保养工作如下:

(1) 严格遵守操作规程和日常维护制度。数控系统的编程、操作和维修人员必须经过专门的技术培训,严格按车床和系统使用说明书的要求正确、合理地操作车床,应尽量避免因操作不当引起的故障。

(2) 操作人员在操作车床前必须确认主轴润滑油与导轨润滑油是否符合要求。当润滑油不足时,应按说明书的要求加入牌号、型号等合适的润滑油,并确认气压是否正常。

(3) 防止灰尘进入数控装置内。如果数控柜空气过滤器灰尘积累过多,会使柜内冷却空气流通不畅,引起柜内温度过高而使数控系统工作不稳定。因此,应根据周围环境温度状况,定期检查清扫。电气柜内电路板和元器件上积累有灰尘时,也得及时清扫。

(4) 应每天检查数控装置上各个冷却风扇工作是否正常。视工作环境的状况,每半年或每季度检查一次过滤通风道是否有堵塞现象。如过滤网上灰尘积聚过多,应及时清理,否则将导致数控装置内温度过高(一般温度为 $55\sim 60^{\circ}\text{C}$),致使数控车床系统不能可靠地工作,甚至发生过热报警。

(5) 及时做好清洁保养工作。例如空气过滤器的清扫、电气柜的清扫、印制线路板的清扫。

(6) 定期更换存储器用电池。数控系统中部分 CMOS 存储器中的存储内容在关机时靠电池供电保持,当电池电压降到一定值时就会造成参数丢失。因此,要定期检查电池电压,更换电池一定要在数控系统通电状态下进行,这样才不会造成存储参数丢失,并做好数据备份。

(7) 定期进行机床水平和机械精度检查并校正。机械精度的校正方法有软硬两种:软方法主要是通过系统参数补偿,如丝杠反向间隙补偿、各坐标定位精度定点补偿、机床回参考点位置校正等;硬方法一般要在机床进行大修时进行,如进行导轨修刮、滚珠丝杠螺母预紧调整反向间隙等,并适时对各坐标轴进行超程限位检验。

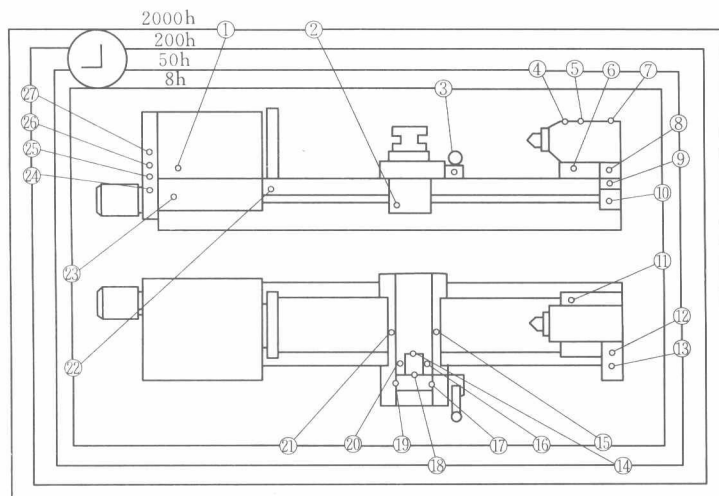
(8) 长期不用数控车床时的保养。在数控车床闲置不用时,应经常给数控系统通电,在车床锁住的情况下,使其空运行。在空气湿度较大的梅雨季节应该天天通电,利用电器元件本身发热驱走数控柜内的潮气,以保证电子元器件的性能稳定可靠。

2. 润滑系统的维护

用户应熟悉车床需润滑的部位、润滑方式、润滑时间和润滑材料,定时、定期地对车床的油路进行检查,确保油路的畅通及供油器件正常工作。制定严格的规章制度,定时定期安排专职人员加油,建立岗位责任制。数控车床润滑示意图如图 1-1-5 所示。

3. 传动系统的维护

定期检查主轴的径向跳动和轴向窜动以及主轴箱内齿轮和轴承的情况。检查 X 向和 Z



(a) 润滑部分及润滑时间

润滑部位名	①	②	③	④~③	④~⑦
润滑方法					
润滑油牌号	N46	N46	N46	N46	油脂
过滤精度/ μm	65	15	5	65	—

(b) 润滑方法及材料

图 1-1-5 数控车床润滑示意图

向的丝杆间隙，并及时调整，清理丝杆上的杂物。要注意检查并及时调整主轴皮带、同步齿形带的松紧度，防止皮带打滑，注意传动系统发出的异声，若有故障应及时排除。

4. 数控系统的维护

定期检查接插件的松紧，有无氧化和虚焊。记录系统的重要参数，如电子齿轮比、各类时间常数等，并根据机械特性及时调整。

经常监视数控系统的电网电压，数控系统允许的电网电压范围在额定值的 85%~110%，如果超出此范围，轻则使数控系统不能稳定工作，重则会造成重要的电子元件损坏，因此要经常注意电网电压的波动。对于电网质量比较恶劣的地区，应及时配置数控系统用的交流稳压装置，可使故障率有比较明显的降低。

5. 电器系统的维护

定期检查电气部件，检查各插头、插座、电缆、各继电器的触点是否出现接触不良、断线和短路等故障。检查各印制电路板是否干净，清洁电器箱里的杂物和灰尘。检查主电源变压器、各电动机的绝缘电阻是否在 $1\text{M}\Omega$ 以上。平时尽量少开电气柜门，以保持电器柜内清洁。定期检查超程限位功能和车床的机械零点。

6. 防护系统的维护

定期检查车床的安全防护功能，保障操作员的人身安全。注意冷却液的泄漏，避免各个部位的防护罩有水进入数控系统和电机。检查散热风扇是否转动，防尘密封件有无破

损，防止尘埃进入而引起短路。

7. 伺服系统的维护

对于数控车床的伺服电动机，要 10~12 个月进行一次维护保养，加速或者减速变化频繁的机床要 2 个月进行一次维护保养。维护保养的主要内容有：用干燥的压缩空气吹除电刷的粉尘，检查电刷的磨损情况，如需更换，需选用规格型号相同的电刷，更换后要空载运行一定时间使其与换向器表面吻合；检查清扫电枢整流子以防止短路；如装有测速电动机和脉冲编码器，也要进行定期检查和清扫。

数控车床的日常维护要定时、定期，贵在坚持。应该责任到人，定岗位、定制度，日常点检和生产点检双管齐下，保障数控车床的正常运转。数控车床的日常维护具体内容见表 1-1-2。

表 1-1-2 数控车床的日常维护表

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打油或停止
2	每天	主轴润滑恒湿油箱	工作正常，油量是否充足，温度范围是否适合
3	每天	机床液压系统	油箱油泵有无异常噪声，工作油面是否合适，压力表批示是否正常，管路和各接头有无泄漏
4	每天	压缩空气气源压力	气动控制系统压力是否在正常范围之内
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，保证自动空气干燥器工作正常
6	每天	气液转换器和增压器油面	油量不够时要及时补足
7	每天	X、Y、Z 轴导轨面	清除切屑和脏物，检查导轨面有无划伤损坏，润滑油是否充足
8	每天	液压平衡系统	平衡压力批示正常，快速移动时平衡阀工作正常
9	每天	数控车床输入/输出单元	如光电阅读机的清洁，机械润滑是否良好
10	每天	各防护装置	导轨、机床防护罩等是否齐全有效
11	每天	电气柜各散热通风装置	各电气柜中散热风扇是否工作正常，风道过滤网有无堵塞，及时清洗过滤器
12	每周	各电气柜过滤网	清洗粘附的尘土
13	不定期	冷却油箱、水箱	随时检查液面高度，及时添加油（或水），太脏时需更换清洗油箱（水箱）和过滤器
14	不定期	废油池	及时取走存积的废油，避免溢出
15	不定期	排屑器	经常清理切屑，检查有无卡住等现象
16	半年	检查主轴驱动皮带	按机床说明书要求调整皮带的松紧程度
17	半年	各轴导轨上的镶条、压紧滚轮	按机床说明书要求调整松紧状态
18	一年	检查或更换直流伺服电动机炭刷	检查换向器表面，去毛刺，吹净炭粉，及时更换磨损过短的炭刷

续表

序号	检查周期	检 查 部 位	检 查 要 求
19	一年	液压油路	清洗溢流阀、减压阀、滤油阀、油箱，过滤或更换液压油
20	一年	主轴润滑恒温油箱	清洗过滤器、油箱，更换润滑油
21	一年	润滑油泵，过滤器	清洗润滑油池
22	一年	滚珠丝杆	清洗丝杆上旧的润滑脂，涂上新油脂

【任务实施】

本任务实施步骤见表 1-1-3。

表 1-1-3 任 务 实 施 步 骤

步骤	实 施 内 容	完 成 者	说 明
1	集中学生穿好劳保用品	教师、全体学生	教师讲解进入车间要求，教师演示劳保用品穿戴要求、检查学生穿戴
2	安排学生机床工作岗位	教师、全体学生	教师指导学生找各自机床工作岗位
3	学生观察数控机床	学生	学生通过观察数控机床，找出数控机床组成部分
4	通过观察数控车床，让学生说出数控车床的结构特点	教师、学生	教师通过提问形式，让学生说出数控车床的组成和数控车床与普通车床的区别
5	让学生按操作规程要求整理工作岗位	教师、学生	教师按规程要求指导学生整理工作岗位
6	学生按机床保养要求对数控机床进行日常保养	教师、学生	教师讲解机床保养意义，指导学生进行机床保养

【任务评价】

(1) 根据学生完成本任务的情况对他们的实习进行评价，评价表见表 1-1-4。

表 1-1-4 任 务 评 价 表

序号	项 目	配分	自我评价（30分）	小组评价（30分）	教师评价（40分）	得分	备注
1	学习态度主动性						
2	协作精神						
3	仪容仪表						
4	安全规范操作						
5	学习互动性						
6	劳动成果质量						
7	总评						

(2) 教师点评：找出各组的优缺点进行点评。