



高职高专
机电类课程规划教材

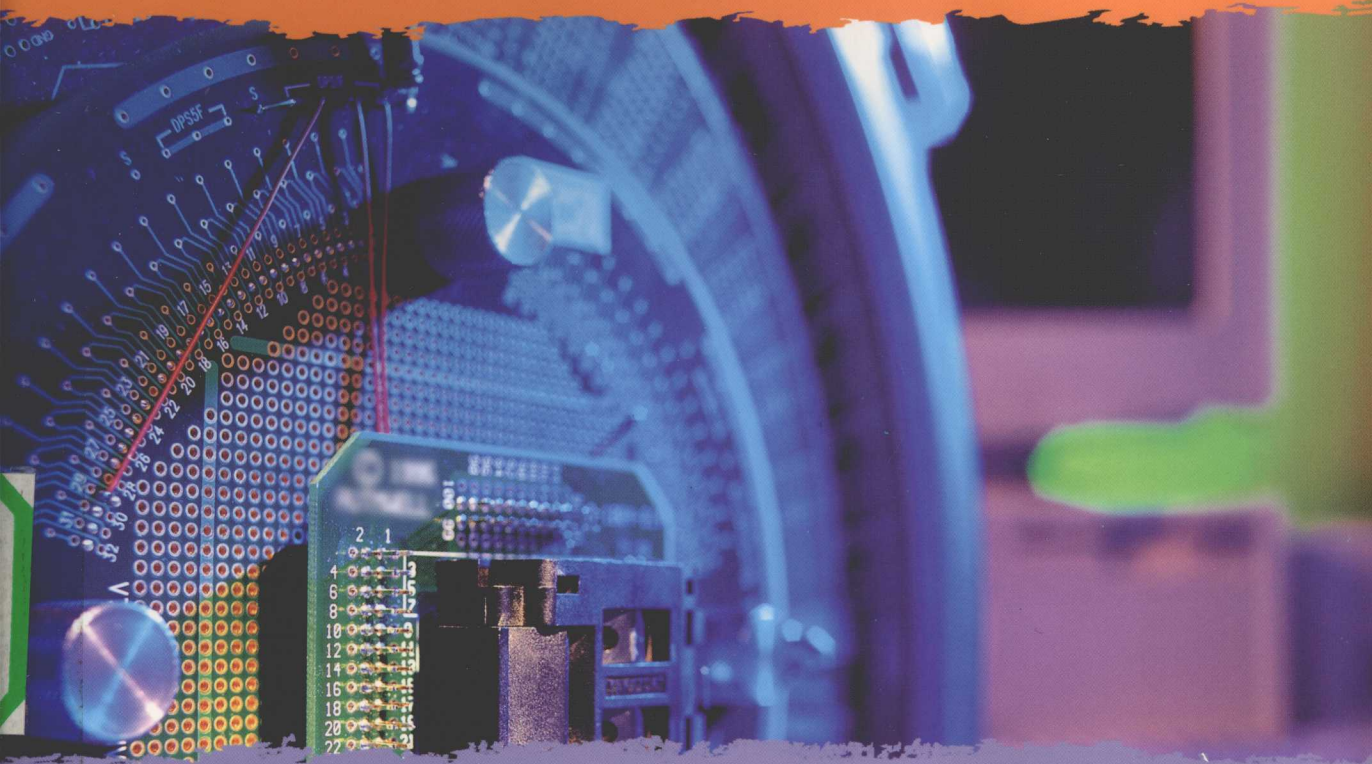
新世纪

数控编程与加工技术

(实训篇) (第二版)

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 侯勇强 马雪峰 主审 周云曦



大连理工大学出版社



高职高专机电类课程规划教材

数控编程与加工技术

(实训篇)(第二版)

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主 审 周云曦

主 编 侯勇强 马雪峰 副主编 王占平 杨宗高 李玲莉

SHUKONG BIANCHENG YU JIAGONG JISHU

大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

数控编程与加工技术. 实训篇 / 侯勇强, 马雪峰主编. 2 版. —大连: 大连理工大学出版社, 2007. 7 (2008. 6 重印)

高职高专机电类课程规划教材

ISBN 978-7-5611-2910-4

I. 数… II. ①侯… ②马… III. ①数控机床—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 ②数控机床—加工—高等学校: 技术学校—教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106874 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

电话: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm 印张: 9.5 字数: 201 千字

2004 年 10 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 版

2008 年 6 月第 5 次印刷

责任编辑: 赵晓艳

责任校对: 周 敏

封面设计: 季 强

ISBN 978-7-5611-2910-4

定 价: 15.00 元

总序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了 21 世纪的门槛。

20 世纪与 21 世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20 世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且惟一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。



新世纪

随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国100余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001年8月18日

第二版前言

《数控编程与加工技术(实训篇)》(第二版)是新世纪
高职高专教材编委会组编的机电类课程规划教材之一,也
是《数控编程与加工技术(基础篇)》(第二版)的配套教材。

数控技术作为制造业实现自动化、柔性化、集成化生
产的基础,是制造业提高产品质量和生产效率的重要手
段,数控技术的应用水平更是体现国家综合国力的重要标
志。专家们预言:21 世纪机械制造业的竞争,在某种程度上
是数控技术的竞争。随着制造设备的大规模数控化,企
业急需一大批数控编程、数控设备操作及其维修人员。

数控技术是实用性极强的技术。数控技术人才一方
面要具备综合基础知识,另一方面要有解决实际问题的能力。
因此,加强数控机床操作的实验和实践,成为培养数控
技术人才的重要环节。为了适应数控技术教学和人才
培养的需求,我们于 2004 年组织编写了《数控编程与加工
技术》教材,随着数控技术的发展,迫切需要对原版教材进
行革新,我们于 2006 年开始对第一版教材进行改编并引
入新数控系统,删减了第一版教材中的重复内容。新版
的内容力求紧跟数控机床加工技术发展的步伐,从职业分
析入手,以编程技术应用能力和机床操作岗位工作技能为
支撑,明确对该课程专业核心能力——数控机床操作技能
的培养。

本教材作为高职高专教育的教学改革教材,以职业岗
位要求的知识、技能为基本出发点,以数控加工工种为模
块,以不同系统数控机床的使用为单元,进行教材的编写
和教学。为解决数控机床使用过程中的编程与操作问题,
介绍目前使用范围较广的配置 FANUC Oi、SIEMENS



新世纪

802D 和华中世纪星 HNC-21 数控系统的数控机床应用,着重探讨机床的操作过程、步骤和操作方法等知识,全书按照操作界面介绍、基本操作步骤和综合应用等顺序进行介绍,并给出相应的示例,每章后附有练习题。本教材中的各个章节具有其相对独立性,同时教材中的知识又具有系统性、完整性和可实施性。

本教材主要供高职高专院校和技师学院机械、模具、数控类专业开展数控机床应用教学与实践使用,也可供从事数控加工的工艺技术人员使用。本教材在内容上力求通俗易懂、具有实际指导意义。全书共分 4 章,主要内容有数控机床安全文明生产、数控车床操作实训、数控铣床与加工中心操作实训、数控线切割机床操作实训,书后附有附录。

本教材由侯勇强、马雪峰任主编,王占平、杨宗高、李玲莉任副主编。具体编写分工如下:侯勇强编写第 1 章、附录;马雪峰编写第 2.2 节;王占平编写第 3 章;杨宗高编写第 4 章;李玲莉编写第 2.1 节,全书由侯勇强老师组稿和统稿。常州机电职业技术学院周云曦老师审阅了全书并提出了许多宝贵的意见,在此表示感谢。本书在编写过程中参阅了国内外同行有关的资料、文献和教材,得到了许多专家和同行的支持与帮助,在此表示衷心的感谢!

由于编者的水平和时间有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

所有意见和建议请发往:gzjckfb@163.com

欢迎访问我们的网站:<http://www.dutpgz.cn>

联系电话:0411-84707492 84706104

编 者

2007 年 7 月

第一版前言

《数控编程与加工技术(实训篇)》是新世纪高职教材编审委员会组编的机电类课程规划教材之一,本教材是《数控编程与加工技术(基础篇)》的配套教材。

当前,数控加工技术的快速发展和广泛应用,极大地推动了制造业水平的提高。随着数控机床拥有量的不断提高,社会培养一大批能够掌握现代数控机床编程、操作和维护的应用型高级技术人才,是高职教育肩负的历史重任。为了适应我国高等职业教育发展及数控应用型人才培养的需要,我们组织编写了这本教材。

本教材从实际出发,根据我国高等职业教育的教学要求,坚持理论“必须够用为度”,强化实训教学和动手能力的培养,以数控车床、数控铣床、加工中心和数控线切割机床的应用为目的。根据各高职院校教学实训设备及工厂生产设备的情况,本教材在数控系统的选型上主要介绍了日本 FANUC 数控系统、德国 SIEMENS 数控系统和国产华中世纪星数控系统的特点、操作方法和具体应用,着重培养学生的各种加工操作能力,适应不同工厂的具体要求;在内容上主要介绍了数控车床、数控铣床、加工中心和电火花线切割机床的功能特点、操作方法和具体应用,并通过典型的加工实例来培养学生的动手能力和操作技术。

本教材由贾建军、侯勇强任主编,马雪峰、张树江任副主编,高志贤、丁岩、付桂环参加了部分章节的编写。具体编写分工如下:贾建军编写第1章的1.3节,第2章的2.1节、2.3节、2.4节;侯勇强编写第3章的3.4节;第4章由侯勇强、付桂环共同编写;马雪峰编写第1章的1.1节、1.2节、1.4节、第3章的3.1~3.3节、第5章;高志贤

编写第2章的2.2节;丁岩编写第3章的3.5节;张树江参加了部分内容的编写。本教材由贾建军老师组稿,贾建军老师和侯勇强老师共同定稿。齐齐哈尔大学职业技术学院吴子敬老师、渤海船舶职业学院张丽华老师审阅了全书并提出了许多宝贵的意见和建议,在此谨致谢忱。

尽管我们在探索《数控编程与加工技术(实训篇)》的教材建设的特色方面做出了很多努力,但教材中的错误和不足之处在所难免,恳请各相关教学单位和读者在使用本教材的过程中给予关注并多提一些宝贵的意见和建议。

所有意见、建议请寄往:gzjckfb@163.com

联系电话:0411-84707492 84706104

编者

2004年10月



第 1 章 数控机床安全和文明生产	1
1.1 数控机床安全生产规程	1
1.1.1 对数控机床操作人员的要求	1
1.1.2 数控机床文明生产的要求	1
1.2 数控机床操作规程	2
1.2.1 数控机床一般操作规程	2
1.2.2 数控车床的安全操作规程	3
1.2.3 数控铣床、加工中心操作规程	4
1.3 数控机床保养与维护	6
1.3.1 数控车床日常维护及保养	6
1.3.2 数控铣床、加工中心的日常维护保养	7
第 2 章 数控车床操作实训	9
2.1 数控车床基本操作	9
2.1.1 工件的安装	9
2.1.2 FANUC Oi-T 系统数控车床的认识与基本操作	10
2.1.3 SIEMENS 802D 系统数控车床的认识与基本操作	21
2.1.4 华中世纪星 HNC-21T 系统数控车床的认识与基本操作	30
2.2 操作实例	41
2.2.1 零件图与工艺分析	41
2.2.2 操作过程	41
实训参考题	58
第 3 章 数控铣床与加工中心操作实训	62
3.1 数控铣床与加工中心基本操作	62
3.1.1 工件的安装	62
3.1.2 FANUC Oi 系统数控铣床与加工中心的认识与基本操作	66
3.1.3 SIEMENS 802D 数控系统操作面板的认识与基本操作	70
3.1.4 华中世纪星 HNC-21M 数控系统操作面板的认识与基本操作	75
3.2 操作实例	78
3.2.1 平面凸轮加工	78

3.2.2	配合件加工	81
3.2.3	加工高精度孔系零件	85
3.2.4	用宏程序完成椭圆槽或轮廓的加工	90
3.2.5	薄板类零件加工	91
3.2.6	支架类零件加工	93
3.2.7	螺纹铣削加工	96
3.2.8	球面类零件加工	99
3.2.9	SIEMENS 802D 数控系统操作过程	102
3.2.10	华中世纪星 HNC-21M 数控系统操作过程	106
	实训参考题	107
第4章	数控线切割机床操作实训	109
4.1	数控线切割机床的基本组成	109
4.2	数控线切割机床的基本操作	110
4.2.1	工件的安装	110
4.2.2	机床基本操作	111
4.3	操作实例	122
4.3.1	零件图与工艺分析	123
4.3.2	操作过程	124
	实训参考题	124
附 录		126
附录1	FANUC Oi 数控指令格式	126
附录2	SIEMENS 802D 数控指令格式	130
附录3	华中数控指令格式	136

第1章

数控机床安全和文明生产

本章概要:本章讲述了数控机床的文明生产和安全生产规程,介绍了数控机床操作规程和日常保养与维护,数控系统的日常维护,数控机床操作工职业技能鉴定标准等。主要内容包括:数控机床安全生产规程;数控机床操作规程和日常保养与维护;数控机床操作工职业技能鉴定标准等。

1.1 数控机床安全生产规程

1.1.1 对数控机床操作人员的要求

数控加工是一种先进的加工方法,所以对数控机床操作人员有很高的要求。表 1-1 提出了数控机床操作人员应具备的能力和素质。

表 1-1 数控机床操作人员应具备的能力和素质

生产应知应会	编程应知应会	个人素质
● 能读懂加工图样 ● 基本数学运算 ● 机械加工工艺 ● 键盘与机床操作面板使用 ● 维护保养机床 ● 零件安装与调整 ● 刀具安装与调整 ● 测量工具选择与使用 ● 尺寸修正 ● 零件材料知识 ● 安全生产与操作	● 加工工艺过程 ● 正确选择与使用刀具 ● 数学运算 ● 手工编程	● 责任心 ● 严格认真的态度 ● 勇于承担任务 ● 独立工作能力 ● 与人共事协作能力

1.1.2 数控机床文明生产的要求

数控机床文明生产的要求如下:

(1)数控机床的使用环境要避免强光的直接照射和其他热辐射,要避免太潮湿或粉尘过多的场所,特别要避免有腐蚀气体的场所。

(2)为了避免电源不稳定给电子元件造成损坏,数控机床应采取专线供电或设稳压装置。

(3)数控机床的开机、关机顺序,一定要按照数控机床说明书的规定操作。

(4)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打开防护罩门。

(5)机床在正常运行时不允许打开电器柜的门,禁止按动“急停”、“复位”按钮。

(6)机床发生事故,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。

(7)数控机床的使用一定要有专门人员负责,严禁其他人员随意动用数控设备。

(8)要认真填写数控机床的工作日志,做好交接工作,消除事故隐患。

(9)不得随意更改数控系统内制造厂家设定的参数。并且应做好备份。

1.2 数控机床操作规程

1.2.1 数控机床一般操作规程

为了正确合理地使用数控机床,保证机床正常运转,必须制定比较完整的操作规程,通常应做到:

1. 操作者必须经过考试合格,持有该机床的《设备操作证》方可操作机床。

2. 工作前认真做到:

(1)仔细阅读交接班记录,了解上一班机床的运转情况和存在的问题。

(2)检查机床、工作台、导轨以及各主要滑动面,如有障碍物、工具、铁屑、杂质等,必须清理,擦拭干净后上油。

(3)检查工作台、导轨及主要滑动面有无新的拉、研、碰伤,如有应通知班组长或设备员一起查看,并做好记录。

(4)检查安全防护、制动(止动)、限位和换向等装置是否齐全完好。

(5)检查机械、液压、气动等操作手柄、阀门、开关等应处于非工作的位置上。

(6)检查各刀架应处于非工作位置。

(7)检查电器配电箱应关闭牢靠,电气接地良好。

(8)检查润滑系统储油部位的油量应符合规定,封闭良好。油标、油窗、油杯、油嘴、油线、油毡、油管 and 分油器等应齐全完好,安装正确。按润滑指示图表规定人工加油或用机动(手位)泵打油,查看油窗是否来油。

(9)停车一个班次以上的机床,应按说明书规定及液体静压装置使用规定的开车程序和要求做空转试车 3~5 分钟。检查:

①操纵手柄、阀门、开关等是否灵活、准确、可靠。

②安全防护、制动(止动)、联锁、夹紧机构等装置是否起作用。

③校对机构运动是否有足够行程,调正并固定限位、定程挡铁和换向碰块等。

④由机动泵或手拉泵润滑的部位是否有油,润滑是否良好。

⑤机械、液压、静压、气动、靠模、仿形等装置的动作、工作循环、温升、声音等是否正常。

常。压力(液压、气压)是否符合规定。确认一切正常后,方可开始工作。

凡连班交接班的设备,交班人应一起按上述9条规定进行检查,待接班人员清楚后,交班人方可离去。凡隔班交接班的设备,如发现上一班有严重违犯操作规程的现象,必须通知班组长或设备员一起查看,并做好记录,否则按本班违反操作规程处理。

在设备检修或调整之后,也必须按上述9条规定详细检查设备,确认一切无误后方可开始工作。

3. 工作中认真做到:

(1)坚守岗位,精心操作,不做与工作无关的事。因事离开机床时要停车,关闭电源、气源。

(2)按工艺规定进行加工。不准任意加大进刀量、磨削量和切(磨)削速度。不准超规范、超负荷、超重量使用机床。不准精机粗用和大机小用。

(3)刀具、工件应装夹正确、紧固牢靠。装卸时不得碰伤机床。找正刀具、工件不准用重锤敲打。不准用加长扳手柄增加力矩的方法紧固刀具、工件。

(4)不准在机床主轴锥孔、尾座套筒锥孔及其他工具安装孔内,安装与其锥度或孔径不符、表面有刻痕和不清洁的顶尖、刀具、刀套等。

(5)传动及进给机构的机械变速、刀具与工件的装夹、找正以及工件的工序间的人工测量等均应在切削、磨削终止、刀具、磨具退离工件后停车进行。

(6)应保持刀具、磨具的锋利,如变钝或崩裂应及时磨锋或更换。

(7)切削、磨削中,刀具、磨具未离开工件时,不准停车。

(8)不准擅自拆卸机床上的安全防护装置,缺少安全防护装置的机床不准工作。

(9)液压系统除节流阀外其他液压阀不准私自调整。

(10)机床上特别是导轨面和工作台面,不准直接放置工具、工件及其他杂物。

(11)经常清除机床上的铁屑、油污,保持导轨面、滑动面、转动面、定位基准面和工作台面清洁。

(12)密切注意机床运转情况、润滑情况,如发现动作失灵、震动、发热、爬行、噪音、异味、碰伤等异常现象,应立即停车检查,排除故障后,方可继续工作。

(13)机床发生事故时应立即按急停按钮,保持事故现场,报告有关部门分析处理。

(14)不准在机床上焊接和补焊工件。

4. 工作后认真做到:

(1)将机械、液压、气动等操作手柄、阀门、开关等扳到非工作位置上。

(2)停止机床运转,切断电源、气源。

(3)清除铁屑,清扫工作现场,认真擦净机床。在导轨面、转动面及滑动面、定位基准面、工作台面等处加油保养。

(4)认真将班中发现的机床问题,填到交接班记录本上,做好交班工作。

1.2.2 数控车床的安全操作规程

为了正确合理地使用数控车床,保证正常运转,必须制定比较完整的数控车床操作规程,通常应做到如下几点:

- (1) 操作人员必须熟悉机床使用说明书等有关资料。如:主要技术参数、传动原理、主要结构、润滑部位及维护保养等一般知识。
- (2) 开机前应对机床进行全面细致的检查,确认无误后方可操作。
- (3) 机床通电后,检查各开关、按钮和按键是否正常、灵活,机床有无异常现象。
- (4) 检查电压、油压是否正常,有手动润滑的部位要先进行手动润滑。
- (5) 各坐标轴手动回零(机械原点)。
- (6) 程序输入后,应仔细核对代码、地址、数值、正负号、小数点及语法。
- (7) 正确测量和计算工件坐标系,并对所得结果进行检查。
- (8) 输入工件坐标系,并对坐标、坐标值、正负号及小数点进行认真校对。
- (9) 未装工件前,空运行一次程序,看程序能否顺利运行,刀具和夹具安装是否合理,有无超程现象。
- (10) 无论是首次加工的零件,还是周期性重复加工的零件,首件都必须对照图纸、工艺规程、加工程序和刀具调整卡,进行试切。
- (11) 试切时快速进给倍率开关必须打到较低挡位。
- (12) 每把刀首次使用时,必须先验证它的实际长度与所给刀具补偿值是否相符。
- (13) 试切进刀时,在刀具运行至工件表面处 30 mm~50 mm 处,必须在进给保持下,验证 Z 轴和 X 轴坐标剩余值与加工程序是否一致。
- (14) 试切和加工中,刃磨刀具和更换刀具后,要重新测量刀具位置并修改刀具补偿值和刀具补偿号。
- (15) 程序修改后,对修改部分要仔细核对。
- (16) 手动进给连续操作时,必须检查各种开关所选择的位置是否正确,运动方向是否正确,然后再进行操作。
- (17) 必须在确认工件夹紧后才能启动机床,严禁工件转动时测量、触摸工件。
- (18) 操作中出現工件跳动、打抖、异常声音、夹具松动等异常情况时必须立即停车处理。
- (19) 加工完毕,清理机床。

1.2.3 数控铣床、加工中心操作规程

为了正确合理地使用数控铣床、加工中心,保证机床正常运转,必须制定比较完整的数控铣床、加工中心操作规程,通常应做到如下几点:

- (1) 机床通电后,检查各开关、按钮和按键是否正常、灵活,机床有无异常现象。
- (2) 检查电压、气压、油压是否正常,有手动润滑的部位要先进行手动润滑。
- (3) 各坐标轴手动回零(机床参考点),若某轴在回零前已在零位,必须先将该轴移动离零点一段距离后,再手动回零。
- (4) 在进行工作台回转交换时,台面上、护罩上、导轨上不得有异物。机床空运转达 15 分钟以上,使机床达到热平衡状态。
- (5) 程序输入后,应认真核对,保证无误,其中包括对代码、指令、地址、数值、正负号、小数点及语法的查对。

- (6)按工艺规程找正夹具。
- (7)正确测量和计算工件坐标系,并对所得结果进行验证和演算。
- (8)将工件坐标系输入到偏置页面,并对坐标、坐标值、正负号、小数点进行认真核对。
- (9)未安装工件之前,空运行一次程序,看程序能否顺利执行,刀具长度选取和夹具安装是否合理,有无超程现象。
- (10)刀具补偿值(刀长、半径)输入刀偏值后,要对刀具补偿号、补偿值、正负号、小数点进行认真核对。
- (11)装夹工具时要注意螺钉压板是否妨碍刀具运动,检查零件毛坯和尺寸超长现象。
- (12)检查各刀头的安装方向及各刀具旋转方向是否合乎程序要求。
- (13)查看刀杆前后部位的形状和尺寸是否合乎程序要求。
- (14)镗刀头尾部露出刀杆直径部分,必须小于刀尖露出刀杆直径部分。
- (15)检查每把刀柄在主轴孔中是否都能拉紧。
- (16)无论是首次加工的零件,还是周期性重复加工的零件,首件都必须对照图样工艺、程序和刀具调整卡,进行逐段程序的试切。
- (17)单段试切时,快速进给倍率开关必须打到最低挡。
- (18)每把刀首次使用时,必须先验证它的实际长度与所给刀具补偿值是否相符。
- (19)在程序运行中,要观察数控系统上的坐标显示,可了解目前刀具运动点在机床坐标系及工件坐标系中的位置。了解程序段的位移量,还剩余多少位移量等。
- (20)程序运行中也要观察数控系统上的工作寄存器和缓冲器显示,查看正在执行的程序段各状态指令和下一个程序段的内容。
- (21)在程序运行过程中,要重点观察数控系统上主程序和子程序的运行情况,了解正在执行的程序段的具体内容。
- (22)试切进刀时,在刀具运行至距离工件表面 30 mm~50 mm 处,必须在进给保持下,验证 Z 轴剩余坐标值和 X、Y 轴坐标值与图样是否一致。
- (23)对一些有试刀要求的刀具,采用“渐近”方法。如镗一小段长度,检测合格后,再镗到整个长度。对刀具半径补偿等的刀具参数,可由小到大,边试边修改。
- (24)试切和加工中,刃磨刀具和更换刀具后,一定要重新测量刀长并修改好刀具补偿值和刀具补偿号。
- (25)程序检索时应注意光标所指位置是否合理、准确,并观察刀具和机床与运动方向坐标是否正确。
- (26)程序修改后,对修改部分一定要仔细计算和认真核对。
- (27)手摇进给和手动连续进给操作时,必须检查各种开关所选择的位置是否正确,弄清正、负方向和倍率,然后再进行操作。
- (28)整批零件加工完成后,应核对刀具号、刀具补偿值,使程序、偏置页面、调整卡及工艺中的刀具号、刀具补偿值完全一致。
- (29)从刀库中卸下刀具,按调整卡或程序整理,编号入库。
- (30)卸下夹具,某些夹具应记录安装位置及方位,并做好记录、存档。
- (31)清扫机床并将各坐标轴停在中间位置。

1.3 数控机床保养与维护

数控机床的日常维护保养应严格按照机床使用说明书进行,若说明书中未写入此内容,应立即向制造厂索取,并签订补充协议。用户不按照制造厂的保养规定对机床定期进行维护保养,一方面会使机床故障频发,影响正常使用;另一方面在要求免费维修时,会造成纠纷。下面推荐一些维护保养的做法。

1.3.1 数控车床日常维护及保养

数控车床日常维护及保养要点见表 1-2。

表 1-2 数控车床的维护及保养要点

维护保养部位	维护保养内容与方法
接通电源前每日维护保养:	
切削液、液压油、润滑油的油量	检查是否充足,应及时添加
工作前准备	检查工具、检测仪器等是否已准备好
切屑处理	切屑槽内的切屑是否已清理干净
接通电源后每日维护保养:	
指示灯、按钮、开关	检查操作盘上的各指示灯是否正常,按钮、开关是否处于正确位置
报警信息	显示屏上是否有任何报警显示,若有问题应及时予以处理
液压装置的压力	是否指示在所要求的范围内
控制箱的冷却风扇	是否正常运转
刀具检查	是否正确夹紧在刀夹上,刀夹与回转刀台是否可靠夹紧,刀具是否有磨损
机床附件	检查附件调整是否合适
机床运转后每日维护保养:	
异常现象	主轴、滑板处是否有异常噪声,有无与平常不同的异常现象,如声音、温度、裂纹、气味等
月检查要点:	
主轴的运转情况	主轴以最高转速一半左右的转速旋转 30 分钟,用手触摸壳体部分,若感觉温和即为正常,以此了解主轴轴承的工作情况
X、Z 轴的滚珠丝杠	检查 X 轴、Z 轴的滚珠丝杠,若有污垢,应清理干净;若表面干燥,应涂润滑脂
限位开关、急停开关	检查 X 轴、Z 轴超程限位开关、各急停开关是否动作正常,可用手按压行程开关的滑动轮,若有超程报警显示,说明限位开关正常,顺便将各接近开关擦拭干净
刀台或刀架	检查刀台或刀架的回转头、中心锥齿轮的润滑状态是否良好,齿面是否有伤痕等
导轨或导套	检查是否有裂纹、毛刺,是否积存切屑
液压装置	检查工作状态、液压管路是否有损坏,各管接头是否松动或有漏油现象等