



应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

数控加工编程与操作 综合实训教程

桂 伟 常 虹 主 编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

数控加工编程与操作综合实训教程

主 编 桂 伟 常 虹

副主编 王卉军 张胜利 章小红 齐洪方

参 编 (按姓氏笔画排列)

冯 帅 刘 虎 吴 娇 黄 丽

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书较全面地介绍了在数控综合实训中所涉及的数控加工工艺、数控编程、数控机床操作的一些基本知识,以培养学生分析和解决数控加工实际问题的能力为根本出发点,选择各学校广泛使用的 HNC-21 系统及市场上广泛使用的 FANUC 系统,联合编写了数控车、铣、加工中心、线切割等相关实训内容。本书中所选的每一道实训例题均来自实际加工的零件,包括该零件实际加工的整个过程。实训例题之间的安排顺序遵循由简单到复杂的学习思路,以便读者较全面地学习掌握数控编程与操作的基本知识,提高实际动手的综合能力。

本书可以作为普通高等院校应用型本科机械设计制造及其自动化、材料成形与控制工程等专业“数控技术”课程的综合实训教材,也可以作为高职高专机电一体化、模具设计与制造等专业的数控实训教材,还可以作为数控从业人员培训学习的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控加工编程与操作综合实训教程/桂 伟 常 虹 主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2011.9

应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

ISBN 978-7-5609-7203-9

I. 数… II. ①桂… ②常… III. ①数控机床-程序设计-高等学校-教材 ②数控机床-操作-高等学校-教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 129320 号

数控加工编程与操作综合实训教程

桂 伟 常 虹 主 编

策划编辑:袁 冲

责任编辑:狄宝珠

封面设计:潘 群

责任校对:李 琴

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉市兴明图文信息有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:17.25

字 数:415 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:33.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

编 委 会

总策划:袁 冲

顾 问:文友先

成 员(排名不分先后):

容一鸣	潘 笑	李家伟	卢帆兴	孙立鹏
杨玉蓓	胡均安	叶大萌	冯德强	张胜利
李立慧	张 荣	贾建平	严小黑	王 伟
石从继	邓拥军	桂 伟	姜存学	蒋慧琼
李启友	赵 燕	张 融	李如钢	江晓明
徐汉斌	熊才高	肖书浩	王 琨	卢 霞

应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材

鸣谢学校名单

(排名不分先后)

华中科技大学武昌分校

武汉东湖学院

海军工程大学

武汉工业学院工商学院

武汉工程大学邮电信息学院

湖北工业大学工程技术学院

武汉生物工程学院

中国地质大学江城学院

湖北工业大学商贸学院

武汉理工大学华夏学院

江汉大学文理学院

江西理工大学应用科学学院

河海大学文天学院

北京化工大学北方学院

华东交通大学理工学院

广州技术师范学院天河学院

大连工业大学艺术与信息工程学院

北京交通大学海滨学院

广西工学院鹿山学院

燕山大学里仁学院

长春理工大学光电信息学院

广州大学松田学院

沈阳航空航天大学北方科技学院

大连理工大学城市学院

武汉科技大学城市学院

电子科技大学中山学院

吉林大学珠海学院

北京理工大学珠海学院

东莞理工学院城市学院

集美大学诚毅学院

河南理工大学万方科技学院

浙江大学城市学院

安徽工程大学机电学院

长沙理工大学城南学院

青岛滨海学院

南京航空航天大学金城学院



2010年12月,我们邀请了十多所二本和三本层次院校的机电学科教学负责人和骨干教师召开了应用型本科院校机电类专业的教学研讨和教材建设会议。会议重点研讨了当前应用型本科机电专业建设、课程设置、招生就业、教材使用、实验实训课程改革等情况。大家一致认为,教材建设是专业建设发展的重要环节,配合教学改革进行教材改革已迫在眉睫。尤其是独立学院面临脱离母体学校独立发展的紧迫形势,编写适合自身特点的教材,也是水到渠成,大家认为编写应用型本科教材,切合市场的需要,也切合各个学院内涵提升的需要,会议决定开发一套应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材,它以独立学院为主体,广泛吸纳民办院校(包括二类本科院校)参与。

这套教材定位在应用型本科的培养层次。应用型本科终究还是本科,绝不等同于高职,因此,教材编写要力求摒弃传统本科的压缩版,也要避免陷入高职提高版的误区,必须围绕本科生所要掌握的基础理论展开,体现理论够用的原则,并要融入新知识、新技术、新内容、新材料,体现最新发展动态,具有一定的前瞻性。其次,我们希望每种教材最好是由一名教师和一名有企业实际岗位工作经验的工程师来联合主编,要求案例和实训方案来源于生产一线,具有代表性和典型性,突出实用性。在体例编排和内容组织上,建议主编根据课程实际情况,借鉴高职教材以职业活动为导向,以职业技能为核心,突出任务驱动的特点,在形式上能有所创新,达到编写体例新颖,主次分明的目的,条件成熟的能配上配套的习题和教学课件。

总之,我们希望这套教材能够体现“层次适用、理论够用、案例实用、体例创新”的“三用一新”的特点,并达到:思想性、科学性和方法论相统一;先进性和基础性相统一;理论知识和实践知识相统一;综合性和针对性相统一;教材内容与实际工作岗位对接。

需要特别说明的是,由于时间关系我们没有邀请更多的院校参加会议,但是并不影响我们“博采众长”,我们通过电话、邮件、网络等,得到了很多有价值的信息,有的老师热情的提供人才培养方案,有的老师推荐兄弟院校教师参与,有的老师提供精品课程建设的经验,有的老师提供从企业获取的案例资料等,这些都极大的丰富了编写团队的素材,为教材编写提供了强有力的支撑,这些老师及其学校直接和间接地为本套教材的出版做出了贡献。因此,我们特意收录这些院校的名单,以示鸣谢!

本系列教材主编和编写人员都是经过精选的,主要选择富有教学和教学改革实践经验的教师或工程师来担任,并要求编写团队有一定精品课程建设经验。为了确保教材的编写质量,我们还邀请了当前国内一流的机电专业教学与研究方面的权威专家对个别教材进行



了认真的审稿。专家们普遍给予了高度的肯定,同时也提出了很多宝贵的意见和建议,使得这套教材能更加完善。相信这是一套学生便于学习实践、教师便于教学指导的好教材。也希望各院校在使用的过程当中,给我们提出宝贵的意见和建议,便于我们不断修订完善!同时,欢迎更多的老师参与到编写修订团队中来!

我们的联系方式如下。

联系人	QQ 号	QQ 群	E-MAIL
袁冲	151211854	126692072	yingxiao2995@yahoo.com.cn
地址	武汉市珞瑜路 1037 号华中科技大学出版社(430074)		

编委会

2011-6-9



数控加工技术是当前国内外广泛使用的一种先进的机械加工技术。我国是制造业大国,很多制造企业都大量使用了数控机床,因而出现了数控技术应用专业人才供不应求的局面。当前,教育部等相关部门已经将数控技术应用专业人才确定为技能型紧缺人才。

本书的编写旨在普及数控加工技术,培养数控技术应用专业人才,使之具备一定的数控加工工艺规程设计及实施能力、数控机床编程能力、加工调整能力、加工现场协调能力,并掌握常用数控机床的操作与维护的基本技能与知识。在编写本书的过程中,编者借鉴了近几年数控实训课程教学改革的实践成果,并吸取了国内外各学校同类课程教材的经验,以培养数控从业人员分析和解决数控加工编程与操作中的实际问题的能力为根本出发点,设计了一系列的数控实训例题。

本书的特点在于包含了国内各高校普遍使用的华中数控世纪星 HNC-21 数控系统及企业里普遍使用的 FANUC 数控系统的编程与操作的具体内容。每一章的内容都是根据数控综合实训教学的具体要求进行编写,在对相关内容进行阐述以后,编写了相应的实训任务,提出了实训的目的、要求、条件及具体步骤与详细内容。在有关手工编程的章节中,每一个编程实训例题都有华中数控世纪星 HNC-21 系统详细完整的程序且附有程序段的详细解释,以及例题在采用 FANUC 数控系统编程时注意与 HNC-21 系统编程的区别,有利于广大读者进行自学。

本书由湖北工业大学商贸学院桂伟、武汉工业学院工商学院常虹担任主编并负责统稿,由武汉工业学院工商学院王卉军、湖北工业大学商贸学院张胜利、武汉东湖学院章小红、武汉理工大学华夏学院齐洪方担任副主编,湖北工业大学商贸学院冯帅、武汉工业学院工商学院刘虎、武汉理工大学华夏学院吴娇、武汉工业学院工商学院黄丽参与本书的编写工作。

本书的编写还得到了湖北工业大学商贸学院机电工程学院胡荣强院长、武汉工业学院工商学院机械工程系李家伟主任、张融副主任,以及武汉东湖学院、武汉理工大学华夏学院有关领导和老师的大力支持与帮助,在此一并感谢。

由于编者的水平有限,书中难免存在欠妥之处,望广大读者谅解,并提出宝贵意见。

编 者

2011 年 4 月

第 1 章 数控综合实训概述	(1)
1.1 数控综合实训目的与意义	(1)
1.2 数控机床的安全操作规程与日常维护保养	(1)
1.3 数控机床中级操作工国家职业技能鉴定标准	(6)
1.4 数控综合实训	(14)
第 2 章 数控加工工艺基础综合实训	(15)
2.1 数控加工工艺基础知识	(15)
2.2 数控机床常用对刀仪的使用	(33)
2.3 数控综合实训	(33)
第 3 章 华中数控世纪星 HNC-21 系统数控机床操作综合实训	(45)
3.1 华中数控世纪星 HNC-21 系统数控机床面板	(45)
3.2 华中数控世纪星 HNC-21 系统数控机床基本操作	(49)
3.3 数控综合实训	(68)
第 4 章 FANUC 0i 系统数控机床操作综合实训	(76)
4.1 FANUC 0i 系统数控机床面板及功能	(76)
4.2 FANUC 0i 系统数控机床基本操作过程	(81)
4.3 数控综合实训	(93)
第 5 章 数控车床手工编程综合实训	(106)
5.1 华中数控 HNC-21T 系统编程指令代码及编程格式	(106)
5.2 FANUC 0i-T 系统编程指令代码及编程格式	(111)
5.3 数控综合实训	(115)
第 6 章 数控铣床手工编程综合实训	(155)
6.1 华中数控 HNC-21M 及加工中心编程指令代码及编程格式	(155)
6.2 FANUC 0i-M 及加工中心编程指令代码及编程格式	(159)
6.3 数控综合实训	(162)
第 7 章 数控加工中心手工编程综合实训	(207)
7.1 数控加工中心的基本指令	(207)



7.2	数控加工中心的刀库装刀步骤	(209)
7.3	数控综合实训	(209)
第 8 章	数控电火花机床编程与操作综合实训	(229)
8.1	数控电火花加工机床知识	(229)
8.2	数控电火花线切割机床操作与编程	(235)
8.3	数控综合实训	(254)
参考文献		(263)

第 1 章 数控综合实训概述

1.1 数控综合实训目的与意义

1. 数控综合实训目的

为适应数控加工技术的发展对专业人才的要求,根据数控加工职业技能鉴定的标准,在通过理论学习掌握必需的“应知”知识的基础上,经过数控综合实训实践活动,使从事数控工作的相关人员达到以下几点要求。

- (1) 了解数控加工的生产环境及相关操作规范。
- (2) 熟练掌握待加工零件的装夹、定位、加工路线设置及加工参数调校等实际操作工艺。
- (3) 熟练掌握阶梯轴、成形面、螺纹等类型车削零件和平面轮廓、槽形、钻、镗孔等类型铣削零件的手工编程技术。
- (4) 熟练操作数控车床、铣床、加工中心、线切割机床,并能加工出中等复杂程度的零件。
- (5) 掌握数控技术职业资格证书要求的其他应知、应会的内容,积极争取通过职业技能鉴定的考试。

2. 数控综合实训意义

数控综合实训的实践活动,对于帮助数控工作人员积累数控编程与操作的实际经验,提高数控工作人员专业技术应用能力,培养数控工作人员良好的职业道德具有重要的实际意义。

1.2 数控机床的安全操作规程与日常维护保养

1.2.1 数控机床的安全操作规程

1. 安全操作规程

- (1) 工作时要穿好工作服、安全鞋,并戴上安全帽及防护镜,不允许戴手套操作数控机床,也不允许扎领带。
- (2) 开机前,应检查数控机床各部件机构是否完好,各按钮是否能自动复位。操作者还应按机床使用说明书的规定给相关部位加油,并检查油标、油量。
- (3) 不要在数控机床周围放置障碍物,工作空间应足够大。



(4) 更换保险丝之前应关掉机床电源,千万不要用手去接触电动机、变压器、控制板等有高压电源的地方。

(5) 一般不允许两人同时操作一台机床。但某项工作如需要两个人或多人共同完成时,应注意相互间动作要协调一致。

(6) 上机操作前应熟悉数控机床的操作说明及数控车床的开机、关机顺序,一定要按照机床说明书的规定进行操作。

(7) 开始切削之前一定要关好防护门,程序正常运行中严禁开启防护门。

(8) 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。

(9) 机床在正常运行时不允许打开电气柜的门。

(10) 加工程序必须经过严格检查方可运行。

(11) 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,确保不发生碰撞。

(12) 加工过程中,如出现异常危机情况可按下【急停】按钮,以确保人身和机床的安全。

2. 工作前的准备工作

(1) 机床开始工作前要先预热,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加油润滑。

(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) 注意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) 正确地选用数控车削刀具,安装零件和刀具要保证准确牢固。

(6) 刀具安装好后应进行一两次试切削。

(7) 检查卡盘夹紧工作的状态。

(8) 机床开动前,必须关好机床防护门。

(9) 严禁在卡盘上、顶尖间敲打、矫直和修正工件,必须确认工件和刀具夹紧后方可进行下一步工作。

(10) 了解零件图的技术要求,检查毛坯尺寸、形状有无缺陷。选择合理的零件安装方法。

(11) 机床开始加工之前,必须采用程序校验方式检查所用程序是否与加工零件相符,待确认无误后,方可关好安全防护罩,开动机床进行零件加工。

(12) 了解和掌握数控机床控制和操作面板及其操作要领,将程序准确地输入系统,并模拟检查、试切,做好加工前的各项准备工作。

3. 工作过程中的安全注意事项

(1) 禁止用手接触刀尖和铁屑,铁屑必须要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、工件或其他运动部位。

(3) 禁止加工过程中测量和变速,更不能用棉丝擦拭工件、清扫机床。

(4) 机床运转中,操作者不得离开岗位,如发现车床运转声音不正常或出现故障时,要立即停车检查并报告指导教师,以免出现危险。

(5) 经常检查轴承温度,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托架。

(9) 机床运行应遵循先低速,再中速,最后高速的原则,其中低速、中速运行时间不得少于 2~3 min。确定无异常情况,方可开始工作。

(10) 操作者在工作时更换刀具和工件、调整工件或离开机床时必须停机。

4. 工作完成后的注意事项

(1) 清除切屑、擦拭机床,机床与周围环境应保持清洁状态;对于数控机床来说,还应将尾座和拖板移至床尾位置。

(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。

(5) 机床上的保险和安全防护装置,操作者不得任意拆卸和移动。

(6) 机床附件和量具、刀具应妥善保管,保持完整与良好,丢失或损坏照价赔偿。

(7) 实训完毕后应清扫机床,保持清洁,并切断机床电源。

(8) 操作者严禁修改机床参数。必要时必须通知机床管理员,请机床管理员修改参数。

1.2.2 数控机床的日常维护保养

数控机床的正确操作和维护保养是正确使用数控机床的关键因素之一。正确的操作使用能够防止机床非正常磨损,避免突发故障。做好日常维护保养,可使机床保持良好的技术状态,延缓劣化进程,及时发现和消灭故障隐患,从而保证机床的安全运行。

1. 数控机床使用中应注意的问题

1) 数控机床的使用环境

为提高数控机床的使用寿命,一般要求要避免阳光的直接照射和其他热辐射,要避免太潮湿、粉尘过多或有腐蚀气体的场所。精密数控机床要远离振动大的机床,如冲床、锻压机床等。

2) 良好的电源保证

为了避免电源波动幅度大(超过 $\pm 10\%$)和可能的瞬间干扰信号等影响,数控机床一般采用专线供电(如从低压配电室分一路单独供数控机床使用)或增设稳压装置等,都可减少供电质量的影响和电气干扰。

3) 制定有效操作规程

在数控机床的使用与管理方面,应制定一系列切合实际、行之有效的操作规程。例如,润滑、保养、合理使用及规范的交接班制度等,是数控机床使用及管理的主要内容。制定和遵守操作规程是保证数控机床安全运行的重要措施之一。实践证明,众多故障都可由遵守操作规程而减少。

4) 数控机床不宜长期封存

购买数控机床后要充分利用,尤其是投入使用的第一年,使其容易出故障的薄弱环节尽早暴露,以保证在保修期内排除这些故障。加工中,尽量减少数控机床主轴的启停次数,以降低对离合器、齿轮等器件的磨损。没有加工任务时,数控机床也要定期通电,最好是每周



通电 1~2 次,每次空运行 1 h 左右,以利用机床本身的发热量来降低机内的湿度,使电子元件不致受潮,同时也能及时发现有无电池电量不足报警,以防止系统设定参数的丢失。

2. 数控机床的维护保养

数控机床种类多,各类数控机床因其功能、结构及系统的不同,各具不同的特性,其维护保养的内容和规则也各有其特色,应根据机床的种类、型号及实际使用情况,并参照机床使用说明书要求,制定和建立必要的定期、定级保养制度。下面是一些常见、通用的日常维护保养要点。

1) 数控系统的维护

(1) 严格遵守操作规程和日常维护制度。数控机床操作人员要严格遵守操作规程和日常维护制度,操作人员的技术业务素质的优劣是影响故障发生频率的重要因素。当机床发生故障时,操作者要注意保留现场,并向维修人员如实说明出现故障前后的情况,以利于分析、诊断出故障的原因,及时排除故障。

(2) 防止灰尘污物进入数控装置内部。在机加工车间的空气中一般都会有油雾、灰尘或金属粉末,一旦它们落在数控装置内的电路板或电子器件上,容易引起元器件间绝缘电阻下降,甚至导致元器件及电路板损坏。有的用户在夏天为了使数控系统能超负荷长期工作,采取打开数控柜的门的方法来散热,这是一种极不可取的方法,其最终将导致数控系统的加速损坏,应该尽量减少打开数控柜和强电柜门的次数。

(3) 防止系统过热。应该检查数控柜上的各个冷却风扇工作是否正常。每半年或每季度检查一次风道过滤器是否有堵塞现象,若过滤网上灰尘积聚过多,不及时清理,会引起数控柜内温度过高。

(4) 数控系统的输入/输出装置的定期维护。20 世纪 80 年代以前生产的数控机床,大多带有光电式纸带阅读机,如果读带部分被污染,将导致读入信息出错。为此,必须按规定对光电阅读机进行维护。

(5) 直流电动机电刷的定期检查和更换。直流电动机电刷的过度磨损会影响电动机的性能,甚至造成电动机损坏。为此,应对电动机电刷进行定期检查和更换。数控车床、数控铣床、加工中心等应每年检查一次。

(6) 定期检查和更换存储用电池。一般数控系统内对 CMOS RAM 存储器件设有可充电电池电路,以保证系统不通电期间能保持其存储器的内容。在一般情况下,即使尚未失效,也应每年更换一次,以确保系统正常工作。电池的更换应在数控系统供电状态下进行,以防更换时 RAM 内信息丢失。

(7) 备用电路板的维护。备用的印制电路板长期不用时,应定期装到数控系统中通电运行一段时间,以防损坏。

2) 机械部件的维护

(1) 主传动链的维护。定期调整主轴驱动带的松紧程度,防止因主轴驱动带打滑造成的丢转现象;检查主轴润滑的恒温油箱、调节温度范围,及时补充油量并清洗过滤器;液压刀具夹紧装置长时间使用后,会产生间隙,影响刀具的夹紧,需及时调整液压缸活塞的位移量。

(2) 滚珠丝杠螺纹副的维护。定期检查、调整丝杠螺纹副的轴向间隙,保证反向传动精度和轴向刚度;定期检查丝杠与床身的连接是否有松动;丝杠防护装置有损坏要及时更换,以防灰尘或切屑进入。



(3) 刀库及换刀机械手的维护。严禁把超重、超长的刀具装入刀库,以避免机械手换刀时掉刀或刀具与工件、夹具发生碰撞;经常检查刀库的回零位置是否正确,检查机床主轴回换刀点位置是否到位,并及时调整;开机时,应使刀库和机械手空运行,检查各部分工作是否正常,特别是各行程开关和电磁阀能否正常动作;检查刀具在机械手上锁紧是否可靠,发现不正常情况应及时处理。

3) 液压、气压系统的维护

定期对各润滑、液压、气压系统的过滤器或分滤网进行清洗或更换;定期对液压系统进行油质化验,检查、添加和更换液压油;定期对气压系统分水滤气器放水。

4) 机床精度的维护

定期进行机床水平和机械精度检查并校正。机床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大修时进行,如进行导轨修刮、滚珠丝杠螺母副预紧调整反向间隙等。

表 1-1 是日常保养维护表,可供制定有关保养制度时参考。

表 1-1 日常保养维护表

检查周期	检查部位	检查要求
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及停止
每天	主轴润滑恒温油箱	工作正常,油量是否充足,温度范围是否合适
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,压力表指示是否正常,管路及各接头有无泄漏
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内
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
每天	气液转换器和 增压器油面	油量不够时要及时补足
每天	X、Y、Z轴导轨面	清除切屑和赃物,检查导轨面有无划伤损坏,润滑油是否充足
每天	液压平衡系统	平衡压力指示正常,快速移动时平衡阀工作正常
每天	CNC输入/输出单元	如光电阅读机的清洁,机械润滑是否良好
每天	各防护装置	导轨、机床防护罩等是否齐全有效
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
每周	各电气柜过滤网	清洗黏附的尘土
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
不定期	废油池	及时取走存积的废油,避免溢出
不定期	排屑器	经常清理切屑,检查有无卡住等现象
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

续表

检查周期	检查部位	检查要求
半年	各轴导轨上 镶条、压紧滚轮	按机床说明书要求调整松紧状态
一年	检查或更换直流 伺服电动机碳刷	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
一年	液压油路	清洗溢流阀、减压阀、滤油器、油箱,过滤或更换液压油
一年	主轴润滑恒温油箱	清洗过滤器、油箱,更换润滑油
一年	润滑油泵,过滤器	清洗润滑油池
一年	滚珠丝杠	清洗丝杠上旧的润滑脂,涂上新油脂

数控机床是一种自动化程度高、结构较复杂的先进加工机床,要充分发挥数控机床的高效性,就必须保持正确的操作和精心的维护保养,以保证机床的正常运行和高的利用率。数控机床集机、电、液于一身,因此对维修、维护人员要求较高,除本书所提及的常规维护保养外,还应根据具体数控机床的详细操作说明手册,做具体的专门的维护和保养。

1.3 数控机床中级操作工国家职业技能鉴定标准

1.3.1 数控车床中级操作工国家职业技能鉴定标准

1. 职业概况

(1) 职业名称:数控车工。

(2) 职业定义:从事编制数控加工程序并操作数控车床进行零件车削加工的人员。

(3) 职业等级:本职业共设四个等级,分别为中级(国家职业资格四级)、高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。

(4) 职业环境:室内,常温。

(5) 职业能力特征:具有较强的计算能力,空间感、形体知觉感及色觉感强,手指、手臂灵活,动作协调性强。

(6) 基本文化程度:高中毕业(或同等学力)。

2. 培训要求

1) 培训期限

全日制职业学校教育,根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限:中级不少于 400 标准学时;高级不少于 300 标准学时。

2) 培训教师

培训中、高级人员的教师应取得本职业技师及以上职业资格证书或相关专业中级及以上专业技术职称任职资格。



3) 培训场地

满足教学要求的标准教室、计算机机房、配套的软件、数控车床及必要的刀具、夹具、量具和辅助机床等。

3. 鉴定要求

1) 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

2) 申报条件

中级:具备以下条件之一者。

(1) 经本职业中级正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

(2) 连续从事本职业工作 5 年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的,以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业(或相关专业)毕业证书。

(4) 取得相关职业中级职业资格证书后,连续从事本职业 2 年以上。

3) 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷方式,技能操作(含软件应用)考核采用现场实际操作和计算机软件操作相结合的方式。理论知识考试和技能操作(含软件应用)考核均实行百分制,成绩皆达 60 分及以上者为合格。

4) 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1 : 15,每个标准教室不少于 2 名相应级别的考评员;技能操作(含软件应用)考核考评员与考生配比为 1 : 2,且不少于 3 名相应级别的考评员;综合评审委员不少于 5 人。

5) 鉴定时间

理论知识考试为 120 min,技能操作考核中实操时间为中级、高级不少于 240 min,技能操作考核中软件应用考试时间为不超过 120 min。

6) 鉴定场所

理论知识考试在标准教室里进行,软件应用考试在计算机机房进行,技能操作考核在配备必要的数控车床及必要的刀具、夹具、量具和辅助机床的场所进行。

4. 职业道德与基本知识

1) 职业守则

遵守国家法律、法规和有关规定;具有高度的责任心,爱岗敬业、团结合作;严格执行相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程;学习新知识、新技能,勇于开拓和创新;爱护机床、系统及工具、夹具、量具;着装整洁,符合规定;保持工作环境清洁有序,文明生产。

2) 基础理论知识

机械制图;工程材料及金属热处理;机电控制;计算机基础;专业英语基础。

3) 机械加工基础知识

机械原理;常用机床(分类、用途、基本结构及维护保养方法);常用金属切削刀具;典型