



国家示范性高职院校建设项目成果

中国电子教育学会推荐教材

技能型紧缺人才培养及“双证制”教改教材

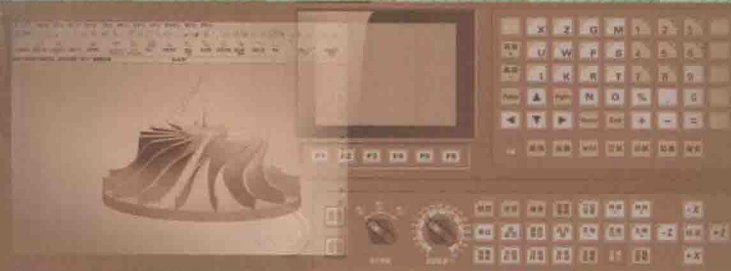
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

国家精品课
配套教材

数控车床操作与加工 项目式教程

◎ 关 颖 编著

- 数控车床操作基础
- 工件定位与装夹
- 数控车床常用刀具的选用
- 数控车床加工工艺规程文件拟定
- 轴类零件、盘类零件、套类零件、螺纹类零件及综合零件的数控车削加工
- 特殊零件的创意设计与数控加工
- 数控车床自动编程加工



- ◆ 以工程应用为目的，按照企业岗位需求，采用项目驱动，与企业人员共同编写
- ◆ 通过典型零件加工案例，介绍轴、套、盘、螺纹类等零件的编程与加工方法
- ◆ 提供24个实训项目和配套思考题，使学生能够较快地掌握操作技能
- ◆ 配有免费的电子教学课件、思考题参考答案及精品课链接网址



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

国家示范性高职院校建设项目成果
中国电子教育学会推荐教材
技能型紧缺人才培养及“双证制”教改教材
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

国家精品课
配套教材

数控车床操作与加工 项目式教程

关 颖 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书按照最新的职业教育教学改革要求,结合国家示范院校建设课程改革成果,以及作者多年的校企合作经验进行编写。本书以工程应用为目的,按照行业企业对就业人员的新要求,参照国家职业标准,采用项目驱动、任务引导及教、学、做一体化的教学模式,主要内容包括数控车床加工基础,轴类零件、盘类零件、套类零件、螺纹类零件、综合零件及特殊零件的典型表面数控车削加工,数控车床自动编程加工,数控车削技能题库等。

本书为高职高专院校对应课程的教材,也可作为应用型本科、成人教育、自学考试、电视大学、中职学校、培训班以及职业技能鉴定考试辅导的教材,是数控技术人员提高职业技能的一本好参考书。

本书配有电子教学课件、习题参考答案和精品课链接网址,详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数控车床操作与加工项目式教程/关颖编著. —北京:电子工业出版社, 2011. 7

全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

ISBN 978-7-121-13952-9

I. ①数… II. ①关… III. ①数控机床:车床-操作-高等职业教育-教材
②数控机床:车床-加工-高等职业教育-教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第129742号

策划编辑:陈健德(E-mail:chenjd@phei.com.cn)

责任编辑:毕军志

印 刷:

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:21.75 字数:585千字

印 次:2011年7月第1次印刷

印 数:4000册 定价:35.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

职业教育 继往开来 (序)

自我国经济在新的世纪快速发展以来,各行各业都取得了前所未有的进步。随着我国工业生产规模的扩大和经济发展水平的提高,教育行业受到了各方面的重视。尤其对高等职业教育来说,近几年在教育部和财政部实施的国家示范性院校建设政策鼓舞下,高职院校以服务为宗旨、以就业为导向,开展工学结合与校企合作,进行了较大范围的专业建设和课程改革,涌现出一批示范专业和精品课程。高职教育在为区域经济建设服务的前提下,逐步加大校内生产性实训比例,引入企业参与教学过程和质量评价。在这种开放式人才培养模式下,教学以育人为目标,以掌握知识和技能为根本,克服了以学科体系进行教学的缺点和不足,为学生的顶岗实习和顺利就业创造了条件。

中国电子教育学会立足于电子行业企事业单位,为行业教育事业的改革和发展,为实施“科教兴国”战略做了许多工作。电子工业出版社作为职业教育教材出版大社,具有优秀的编辑人才队伍和丰富的职业教育教材出版经验,有义务和能力与广大的高职院校密切合作,参与创新职业教育的新方法,出版反映最新教学改革成果的新教材。中国电子教育学会经常与电子工业出版社开展交流与合作,在职业教育新的教学模式下,将共同为培养符合当今社会需要的、合格的职业技能人才而提供优质服务。

近期由电子工业出版社组织策划和编辑出版的“全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列”,具有以下几个突出特点,特向全国的职业教育院校进行推荐。

(1) 本系列教材的课程研究专家和作者主要来自于教育部和各省市评审通过的多所示范院校。他们对教育部倡导的职业教育教学改革精神理解得透彻准确,并且具有多年的职业教育教学经验及工学结合、校企合作经验,能够准确地对职业教育相关专业的知识点和技能点进行横向与纵向设计,能够把握创新型教材的出版方向。

(2) 本系列教材的编写以多所示范院校的课程改革成果为基础,体现重点突出、实用为主、够用为度的原则,采用项目驱动的教学方式。学习任务主要以本行业工作岗位群中的典型实例提炼后进行设置,项目实例较多,应用范围较广,图片数量较大,还引入了一些经验性的公式、表格等,文字叙述浅显易懂。增强了教学过程的互动性与趣味性,对全国许多职业教育院校具有较大的适用性,同时对企业技术人员具有可参考性。

(3) 根据职业教育的特点,本系列教材在全国独创性地提出“职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结”及“封面重点知识”等内容,有利于老师选择合适的教材并有重点地开展教学过程,也有利于学生了解该教材相关的职业特点和对教材内容进行高效率的学习与总结。

(4) 根据每门课程的内容特点,为方便教学过程对教材配备相应的电子教学课件、习题答案与指导、教学素材资源、程序源代码、教学网站支持等立体化教学资源。

职业教育要不断进行改革,创新型教材建设是一项长期而艰巨的任务。为了使职业教育能够更好地为区域经济和企业服务,我们殷切希望高职高专院校的各位职教专家和老师提出建议,共同努力,为我国的职业教育发展尽自己的责任与义务!

全国高职高专院校机械类专业课程研究专家组

主任委员:

李 辉 石家庄铁路职业技术学院机电工程系副主任

副主任委员:

孙燕华 无锡职业技术学院机械技术学院院长

滕宏春 南京工业职业技术学院、省级精密制造研发中心主任

常务委员(排名不分先后):

柴增田 承德石油高等专科学校机械工程系主任

钟振龙 湖南铁道职业技术学院机电工程系主任

彭晓兰 九江职业技术学院副院长

李望云 武汉职业技术学院机电工程学院院长

杨翠明 湖南机电职业技术学院副院长

周玉蓉 重庆工业职业技术学院机械工程学院院长

武友德 四川工程职业技术学院机电工程系主任

任建伟 江苏信息职业技术学院副院长

许朝山 常州机电职业技术学院机械系主任

王德发 辽宁机电职业技术学院汽车学院院长

陈少艾 武汉船舶职业技术学院机械工程系主任

窦 凯 番禺职业技术学院机械与电子系主任

杜兰萍 安徽职业技术学院机械工程系主任

林若森 柳州职业技术学院副院长

李荣兵 徐州工业职业技术学院机电工程系主任

丁学恭 杭州职业技术学院友嘉机电学院院长

郭和伟 湖北职业技术学院机电工程系主任

宋文学 西安航空技术高等专科学校机械工程系主任

皮智谋 湖南工业职业技术学院机械工程系主任

刘茂福 湖南机电职业技术学院机械工程系主任

赵 波 辽宁省交通高等专科学校机械电子工程系主任

孙自力 渤海船舶职业学院机电工程系主任

张群生 广西机电职业技术学院高等职业教育研究室主任

秘书长:

陈健德 电子工业出版社高等职业教育分社高级策划编辑

如果您有专业与课程改革或教材编写方面的新想法,请与我们联系。

电话: 010-88254585, 电子邮箱: chenjd@phei.com.cn

前 言



近年来,我国国民经济得到快速发展,对机械制造行业的人才数量需求明显增大,同时对机械加工技术水平的要求越来越高,因此,高职高专院校要按照教育部职业教育教学改革精神,不断地根据行业企业的需求进行专业和课程改革,为社会培养具有操作技能和职业发展能力的新型人才。本书以工程应用为目的,按照企业岗位对就业人员的新要求,参照国家职业标准,结合作者多年来开展的工学结合与校企合作经验,采用项目驱动、任务引导及教、学、做一体化的教学模式进行编写,同时又考虑到职业院校的教学实际和教材资源需要。

本书主要内容包括数控车床加工基础,轴类零件、盘类零件、套类零件、螺纹类零件、综合零件及特殊零件的典型表面数控车削加工,数控车床自动编程加工,数控车削技能题库等,主要有以下几个特点。

1. 实践适应性广

在素材的组织上,融合了数控切削加工的工艺分析、编程技术、数控车床的操作和自动编程等一系列知识,与企业人员共同编著,通过典型零件的加工案例介绍轴、套、盘、螺纹类等零件的编程与加工方法,以及复杂组合型零件的加工、创新工艺品的创意制作等训练方法,遵循知识结构由简单到复杂、操作训练项目由易到难的循序渐进的教学规律,注重前后衔接,合理安排,达到学生技能提升、知识与技能迁移的目的。

2. 市场导向性强

本书是在作者开展多年的课程教学改革,同时对企业和市场进行大量的调研后,针对企业技术人员及高职高专院校的需求现状编写的。典型项目任务可以适应机械制造产业技术的迅猛发展,满足先进制造对多变市场的适应能力与竞争能力,内容遵从公认的学术规范及相关的国家标准,是多年教学与实践成果的结晶。

3. 编写方法与手段新

教材的构成体系充分体现了能力教育和教、学、做一体化的创新教育教学理念,立足于教学实践应用。教学思路上根据数控领域职业岗位群的技能要求,以工学结合与校企合作为切入点,以实际产品加工作为实训任务,收集了大量的相关权威资料并加以细致的整理,许多加工实例都来源于生产实际和教学实践,适合项目式教学的需要。

4. 使用实效佳

本书与“双证制”教学深度融合,精选了全国数控车削工艺员、数控车削中高级和全国数控车削大赛的技能题库,并将详尽的参考答案、操作的数控工艺卡片和程序说明放在电子教学课件中,有助于更好地学习知识与技能,并为顺利就业打好基础。

全书由关颖编著,同时由常年从事数控车削生产一线的企业专家武昱、赵宏立、关侠参与编审。在编写过程中也得到沈阳职业技术学院领导和机械装备系领导及同志的关心和大力支持与帮助,在此一并表示感谢。

限于编著者的水平和经验,书中难免有欠妥之处,敬请读者批评指正。

为了方便教师教学,本书配有电子教学课件、习题参考答案,请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后进行下载,有问题时请在网站留言或与电子工业出版社联系(E-mail:hxedu@phei.com.cn)。读者也可通过该精品课程链接网址浏览和参考更多的教学资源,<http://218.25.74.218/jpk/sk/index.asp>。

编著者

2011年2月



本书编委会

主任 王 强

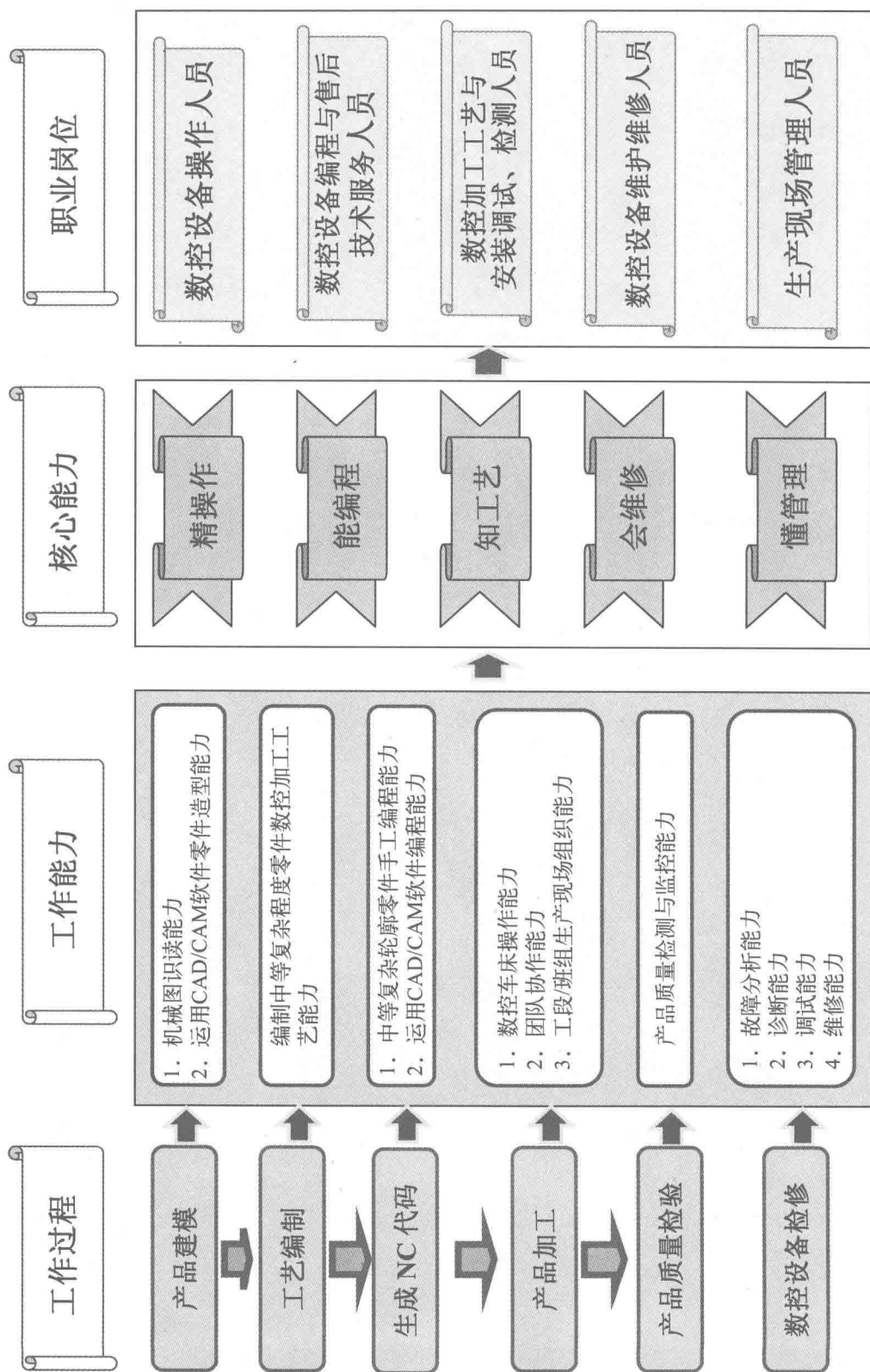
副主任 邹 伟

委员 李 超 管俊杰 翟 斌 栾 敏 李学哲 杨 海

齐 欣 关 颖 赵宏立 王素艳 武 昱 曾海红

吴 爽 王嘉良 关 侠

典型工作过程与岗位核心能力导航图



目 录



项目 1 数控车床操作基础	1
教学导航	1
任务 1-1 数控车床安全文明生产	2
1.1.1 数控车床安全生产规则	2
1.1.2 日常维护	2
1.1.3 数控车床操作工职业技能鉴定标准	3
1.1.4 数控车床的用途与分类	6
1.1.5 数控车床的组成、布局和特点	7
实训 1 数控车床认知	9
思考题 1	10
任务 1-2 工件在数控车床上定位与装夹	10
1.2.1 定位与夹紧方案的确定原则	11
1.2.2 数控车削工装夹具	13
实训 2 在数控车床上定位与装夹工件	19
思考题 2	20
任务 1-3 数控车床常用刀具的选用	20
1.3.1 数控车削对数控刀具的要求	21
1.3.2 数控车床刀具的材料	22
1.3.3 常用刀具的种类、特点及加工范围	27
1.3.4 机夹可转位车刀的选用	28
1.3.5 数控车削参数的选择	32
实训 3 观察与选用数控车床常用刀具	35
思考题 3	36
任务 1-4 数控车床加工工艺规程文件拟定	37
1.4.1 数控车削加工方案的确定	37
1.4.2 工序划分的原则	38
1.4.3 加工顺序安排原则	39
1.4.4 加工路线的确定	39
1.4.5 数控车床加工工艺规程文件的拟定	42
实训 4 轴承套零件数控加工工艺规程文件的拟定	44
思考题 4	46
项目 2 轴类零件的典型表面数控车削加工	48
教学导航	48
任务 2-1 简单型面程序编制在数控车床仿真软件上的加工	49
2.1.1 数控车床编程基础	49
2.1.2 数控车床常用指令及编程方法	56
2.1.3 数控车床仿真软件基本操作	64
实训 5 简单阶梯轴的数控加工	66
思考题 5	71
任务 2-2 端面及阶梯轴在数控车床仿真软件的加工	72

2.2.1 单一形状外圆切削固定循环(G90)	72
2.2.2 单一形状锥面切削固定循环(G90)	73
2.2.3 单一形状端面切削固定循环(G94)	74
2.2.4 单一形状带锥度的端面切削固定循环(G94)	74
2.2.5 数控车床仿真软件的程序创建与编辑	74
实训6 圆锥轴的数控加工	76
思考题6	78
任务2-3 阶梯轴在数控车床仿真软件上的加工	79
2.3.1 外圆复合形状多重粗车固定循环(G71)	80
2.3.2 端面复合形状多重粗车固定循环(G72)	81
2.3.3 轮廓复合形状多重粗车固定循环(G73)	82
2.3.4 精车固定循环(G70)	84
2.3.5 使用内、外圆复合固定循环(G71、G72、G73、G70)时的注意事项	84
实训7 阶梯轴的数控加工	85
思考题7	87
项目3 盘类零件的数控车削加工	88
教学导航	88
任务3-1 普通盘类零件的数控车削加工	89
3.1.1 数控车床刀具的偏移	89
3.1.2 刀具的几何磨损补偿	90
3.1.3 刀具半径补偿	90
3.1.4 刀具补偿量的设定	93
3.1.5 数控车床系统操作设备	93
3.1.6 数控车床的操作方法	96
实训8 盘套的车削加工	99
思考题8	104
任务3-2 复杂盘类零件的数控车削加工	104
3.2.1 数控车床的对刀与找正	105
3.2.2 数控车床避免碰撞的方法	109
3.2.3 设定和显示数据	111
实训9 连接盘的数控车削加工	116
思考题9	120
项目4 套类零件的数控车削加工	121
教学导航	121
任务4-1 普通套类零件的数控车削加工	122
4.1.1 回参考点检验 G27、自动返回参考点 G28、从参考点返回 G29	122
4.1.2 内孔车刀对刀	123
实训10 缸盖的车削加工	124
思考题10	127
任务4-2 套类零件内外槽的数控车削加工	127
4.2.1 端面切槽(钻孔)循环(G74)	128
4.2.2 径向切槽(钻孔)循环(G75)	129
4.2.3 使用切槽复合循环(G74、G75)时的注意事项	130
4.2.4 内孔检测	130
实训11 套槽的数控车削加工	133
思考题11	137

项目5 螺纹类零件的数控车削加工	138
教学导航	138
任务5-1 圆柱螺纹类零件的数控车削加工	139
5.1.1 单行程螺纹切削(G32)	139
5.1.2 螺纹切削循环(G92)	140
5.1.3 螺纹切削时的有关问题	142
5.1.4 螺纹车刀对刀	142
实训12 圆柱螺纹的车削加工	143
思考题12	146
任务5-2 圆锥螺纹类零件的数控车削加工	146
5.2.1 螺纹切削复合循环(G76)	147
5.2.2 螺纹检测	148
实训13 圆锥螺纹的车削加工	150
思考题13	153
项目6 综合零件的数控车削加工	154
教学导航	154
任务6-1 典型子程序零件在数控车床的加工	155
6.1.1 子程序	155
6.1.2 切槽刀对刀	156
6.1.3 槽加工工艺方案	157
实训14 不等距槽的车削加工	158
思考题14	159
任务6-2 用户宏指令零件的数控加工	160
6.2.1 用户宏程序	161
6.2.2 变量	162
6.2.3 算术和逻辑运算	164
6.2.4 用户宏程序语句	165
6.2.5 用户宏程序的调用	166
6.2.6 椭圆类零件的宏程序编制	170
6.2.7 双曲线类零件的宏程序编制	171
6.2.8 抛物线类零件的宏程序编制	172
实训15 椭圆宏程序零件的车削加工	173
思考题15	176
实训16 双曲线宏程序零件的车削加工	177
实训17 抛物线宏程序零件的车削加工	180
思考题16	184
任务6-3 异形轴及配合组件的数控车削加工	184
实训18 异形轴的数控车削加工	187
实训19 配合组件的数控车削加工	189
思考题17	195
项目7 特殊零件的创意设计与数控加工	196
教学导航	196
任务7-1 国际象棋在数控车床的加工	197
实训20 国王的设计与数控车削加工	198
思考题18	200
任务7-2 工艺品的数控加工	202

实训 21 酒杯的设计与数控车削加工	203
思考题 19	206
项目 8 数控车床自动编程加工	207
教学导航	207
任务 8-1 轴类零件的造型与自动编程加工	208
8.1.1 常用的自动编程软件	208
8.1.2 CAXA 数控车软件的基本操作	209
8.1.3 CAXA 数控车的 CAD 造型功能	214
8.1.4 数控车 CAM 加工的基本概念	219
8.1.5 CAXA 数控车的 CAD 加工功能	221
实训 22 轴的自动编程加工	233
思考题 20	238
任务 8-2 轴套类零件的造型与自动编程加工	238
实训 23 螺母套的自动编程加工	239
思考题 21	249
任务 8-3 异形零件的造型与自动编程加工	250
实训 24 手柄的自动编程加工	250
思考题 22	256
附录 A 数控车削工艺员模拟理论考试题	258
A.1 国家职业培训统一考试数控工艺员理论考试试卷(1)	258
A.2 国家职业培训统一考试数控工艺员理论考试试卷(2)	264
A.3 国家职业培训统一考试数控工艺员理论考试试卷(3)	272
附录 B 数控车削工艺员模拟上机考试题	281
B.1 国家职业培训统一考试数控工艺员上机考试试卷(1)	281
B.2 国家职业培训统一考试数控工艺员上机考试试卷(2)	283
B.3 国家职业培训统一考试数控工艺员上机考试试卷(3)	286
B.4 国家职业培训统一考试数控工艺员上机考试试卷(4)	288
B.5 国家职业培训统一考试数控工艺员上机考试试卷(5)	290
附录 C 数控车削工艺员模拟实操考试题	292
C.1 数控工艺员实操考试试题(1)	292
C.2 数控工艺员实操考试试题(2)	293
C.3 数控工艺员实操考试试题(3)	295
C.4 数控工艺员实操考试试题(4)	296
附录 D 全国数控车削中高级理论试题库及模拟考试题	298
D.1 国家职业培训统一考试数控车床中级工理论考试题库	298
D.2 国家职业培训统一考试数控车床高级工理论考试题库	305
D.3 国家职业培训统一考试数控车床中级工理论考试试题(1)	313
D.4 国家职业培训统一考试数控车床中级工理论考试试题(2)	318
D.5 国家职业培训统一考试数控车床高级工理论考试试题(1)	321
D.6 国家职业培训统一考试数控车床高级工理论考试试题(2)	323
附录 E 全国数控车削中高级技能模拟考试题	327
E.1 数控车床中级工操作试卷(1)	327
E.2 数控车床中级工操作试卷(2)	328
E.3 数控车床高级工操作试卷(1)	330
E.4 数控车床高级工操作试卷(2)	331
附录 F 实训报告	333
参考文献	335



项目1

数控车床操作基础

教学导航

学	教学重点	数控车削加工工艺知识
	教学难点	数控车床加工工艺规程文件的拟定
	推荐教学方式	采用“教、学、做”相融合的项目式教学法
	建议学时	16 学时
做	学习知识目标	掌握数控车床安全生产规则，数控车床结构及功用，数控车床常用刀夹量具的使用和数控车削工艺知识
	掌握技能目标	能正确选用数控车床刀具及编制数控加工工艺规程文件
	推荐学习方法	理论、技能与实践合一的小组学做法
	考核与评价	项目成果评定 60%，实训过程评价 30%，团队协作评价 10%



任务 1-1 数控车床安全文明生产

任务目标

- (1) 了解数控车床的功用。
- (2) 掌握数控车床的基本结构及组成。
- (3) 见习数控车床安全生产规则。

任务引领

- (1) 现场观察所使用的数控车床的机床型号，并做好记录，说明它们所代表的意义。
- (2) 现场观察数控车床加工零件过程，了解数控车床的安全生产规则，理解数控车床控制轴数、手动操作和自动运行的过程。
- (3) 现场观察数控车床主传动、进给系统及其部件，了解滚珠丝杠螺母副的结构特点和用途。

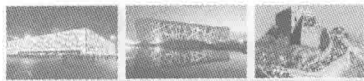
相关知识

1.1.1 数控车床安全生产规则

- (1) 数控车床的使用环境要避免光的直射和其他热辐射，要避免处于太潮湿或粉尘过多的场所，尤其是有腐蚀气体的场所。
- (2) 为了避免电源不稳定给电子组件造成损坏，数控车床应采取专线供电或增设稳压装置。
- (3) 数控车床的开机、关机顺序，一定要按照说明书的规定操作。
- (4) 主轴启动开始切削之前，要关好防护罩门，程序正常运行中禁止开启防护罩门。
- (5) 数控车床在正常运行时不允许开电器柜的门，禁止按动“急停”、“复位”按钮。
- (6) 数控车床发生故障，操作者要注意保留现场，并向维修人员如实说明故障发生的前后情况，以利于分析情况，查找故障原由。
- (7) 数控车床的使用一定要有专人负责，严禁其他人随意动用数控设备。
- (8) 要认真填写数控车床的工作日志，做好交接班工作，消除事故隐患。
- (9) 不得随意更改控制系统内制造厂设定的参数。
- (10) 加工程序必须在经过严格校验后方可进行自动操作运行。在加工过程中，一旦出现异常现象，应立即按下“急停”按钮，以确保人身和设备的安全。

1.1.2 日常维护

为了使数控车床保持良好的状态，除了发生故障及时修理外，坚持日常的维修保养是非常重要的。坚持定期检查，经常维护保养，可以把许多故障隐患消除在萌芽之中，防止或减少事



故的发生。不同型号的数控车床日常保养的内容和要求不完全一样,对于具体情况应按说明书中的规定执行。

以下列出几个带有普遍性的日常维护内容。

- (1) 做好各导轨面的清洁润滑,有自动润滑系统的数控车床要定期检查,清洗自动润滑系统,检查油量并及时添加润滑油,检查油泵是否定期启动打油及停止。
- (2) 每天检查主轴箱自动润滑系统工作是否正常,定期更换主轴箱润滑油。
- (3) 注意检查电器柜中冷却风扇工作是否正常,风道过滤网有无堵塞,清洗黏附的尘土。
- (4) 注意检查冷却系统,检查液面高度,及时添加油或水,油、水脏污时,应及时更换清洗。
- (5) 注意检查主轴驱动皮带,调整松紧程度。
- (6) 注意检查导轨镶条松紧程度,调节间隙。
- (7) 注意检查数控车床液压系统油箱、油泵有无异常噪声,工作油面高度是否合适,压力表指示是否正常,管路及各接头有无泄漏。
- (8) 注意检查导轨机床防护罩是否齐全有效。
- (9) 注意检查各运动部件的机械精度,减少形状和位置偏差。
- (10) 每天下班前做好数控车床的卫生清扫工作,清扫切屑,擦净导轨部位的冷却液,防止导轨生锈。
- (11) 数控车床启动后,在其自动连续运转前,必须监视数控车床的运转状态。
- (12) 数控车床运转时,不得调整刀具和测量工件尺寸,手不得靠近旋转的刀具和工件。
- (13) 数控车床工作时,要确保冷却液输出通畅,流量充足。
- (14) 停机时要除去工件或刀具上的切屑,养成良好的工作习惯。
- (15) 加工完毕后,关闭电源,清扫数控车床并涂防锈油。

1.1.3 数控车床操作工职业技能鉴定标准

1. 数控车床操作工标准

- (1) 工种定义: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。
- (2) 适用范围:常用数控车床的编程、操作、维护及保养。
- (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)。

2. 数控车床操作工申报条件

- (1) 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,以中级技能为培训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,连续从事本职业工作2年以上。
- (2) 高级(具备以下条件之一者)。
 - ① 取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作2年以上,经本职业高级正规



数控车床操作与加工项目式教程

培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

② 取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作4年以上。

③ 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的职业学校本职业或相关专业毕业证书。

④ 大专以上本专业或相关专业毕业生,经本职业高级正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

(3) 技师(具备以下条件之一者)。

① 取得本职业高级职业资格证书后,连续从事本职业工作4年以上,经本职业技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

② 取得本职业高级职业资格证书的职业学校本职业(专业)毕业生,连续从事本职业工作2年以上,经本职业技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

③ 取得本职业高级职业资格证书的本科(含本科)以上本专业或相关专业毕业生,连续从事本职业工作2年以上,经本职业技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

(4) 高级技师。取得本职业技师职业资格证书后,连续从事本职业工作4年以上,经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数,并取得结业证书。

3. 对中级数控车床操作工的要求

下面以中级数控车床操作工为例,阐述对中级数控车床操作工的技能和相关知识要求,见表1-1,高级、技师和高级技师的技能要求依次递进,高级别涵盖低级别的要求。

表 1-1 中级数控车床操作工职业标准

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、加工准备	(一) 读图与绘图	1. 能读懂中等复杂程度(如曲轴)的零件图 2. 能绘制简单的轴、盘类零件图 3. 能读懂进给机构、主轴系统的装配图	1. 复杂零件的表达方法 2. 简单零件图的画法 3. 零件三视图、局部视图和剖视图的画法 4. 装配图的画法
	(二) 制定加工工艺	1. 能读懂复杂零件的数控车床加工工艺文件 2. 能编制简单(轴盘)零件的数控车床加工工艺文件。	数控车床加工工艺文件的制定
	(三) 零件定位与装夹	能使用通用夹具(如三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘)进行零件装夹与定位	1. 数控车床常用夹具的使用方法 2. 零件定位、装夹的原理和方法
	(四) 刀具准备	1. 能根据数控车床加工工艺文件选择、安装和调整数控车床常用刀具 2. 能刃磨常用车削刀具	1. 金属切削与刀具磨损知识 2. 数控车床常用刀具的种类、结构和特点 3. 数控车床、零件材料、加工精度和工作效率对刀具的要求
二、数控编程	(一) 手工编程	1. 能编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序 2. 能编制螺纹加工程序 3. 能运用固定循环、子程序进行零件的加工程序编制	1. 数控编程知识 2. 直线插补和圆弧插补的原理 3. 坐标点的计算方法
	(二) 计算机辅助编程	1. 能使用计算机绘图设计软件绘制简单(轴、盘、套)零件图 2. 能利用计算机绘图软件计算节点	计算机绘图软件(二维)的使用方法



续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、数控车床操作	(一) 操作面板	1. 能按照操作规程启动及停止机床 2. 能使用操作面板上的常用功能键(如回零、手动、MDI、修调等)	1. 熟悉数控车床操作说明书 2. 数控车床操作面板的使用方法
	(二) 程序输入与编辑	1. 能通过各种途径(如DNC、网络等)输入加工程序 2. 能通过操作面板编辑加工程序	1. 数控加工程序的输入方法 2. 数控加工程序的编辑方法 3. 网络知识
	(三) 对刀	1. 能进行对刀并确定相关坐标系 2. 能设置刀具参数	1. 对刀的方法 2. 坐标系的知识 3. 刀具偏置补偿、半径补偿与刀具参数的输入方法
	(四) 程序调试与运行	能够对程序进行校验、单步执行、空运行并完成零件试切	程序调试的方法
四、零件加工	(一) 轮廓加工	1. 能进行轴、套类零件加工,并达到以下要求: (1) 尺寸公差等级: IT6 (2) 形位公差等级: IT8 (3) 表面粗糙度: $Ra1.6\mu m$ 2. 能进行盘类、支架类零件加工,并达到以下要求: (1) 轴径公差等级: IT6 (2) 孔径公差等级: IT7 (3) 形位公差等级: IT8 (4) 表面粗糙度: $Ra1.6\mu m$	1. 内外径的车削加工方法、测量方法 2. 形位公差的测量方法 3. 表面粗糙度的测量方法
	(二) 螺纹加工	能进行单线等节距普通三角螺纹、锥螺纹的加工,并达到以下要求: (1) 尺寸公差等级: IT6~IT7 (2) 形位公差等级: IT8 (3) 表面粗糙度: $Ra1.6\mu m$	1. 常用螺纹的车削加工方法 2. 螺纹加工中的参数计算
	(三) 槽类加工	能进行内径槽、外径槽和端面槽的加工,并达到以下要求: (1) 尺寸公差等级: IT8 (2) 形位公差等级: IT8 (3) 表面粗糙度: $Ra3.2\mu m$	内径槽、外径槽和端槽的加工方法
	(四) 孔加工	能进行孔加工,并达到以下要求: (1) 尺寸公差等级: IT7 (2) 形位公差等级: IT8 (3) 表面粗糙度: $Ra3.2\mu m$	孔的加工方法
	(五) 零件精度检验	能进行零件的长度、内径、外径、螺纹、角度精度检验	1. 通用量具的使用方法 2. 零件精度检验及测量方法
五、数控车床维护和故障诊断	(一) 数控车床日常维护	能根据说明书完成数控车床的定期及不定期维护保养,包括:机械、电、气、液压、冷却数控系统检查和日常保养等	1. 数控车床说明书 2. 数控车床日常保养方法 3. 数控车床操作规程 4. 数控系统(进口与国产数控系统)使用说明书
	(二) 数控车床故障诊断	1. 能读懂数控系统的报警信息 2. 能发现并排除由数控程序引起的数控车床的一般故障	1. 使用数控系统报警信息表的方法 2. 数控机床的编程和操作故障诊断方法
	(三) 数控车床精度检查	能进行数控车床水平的检查	1. 水平仪的使用方法 2. 机床垫铁的调整方法