



新世纪劳动技能与劳动力转移培训教材

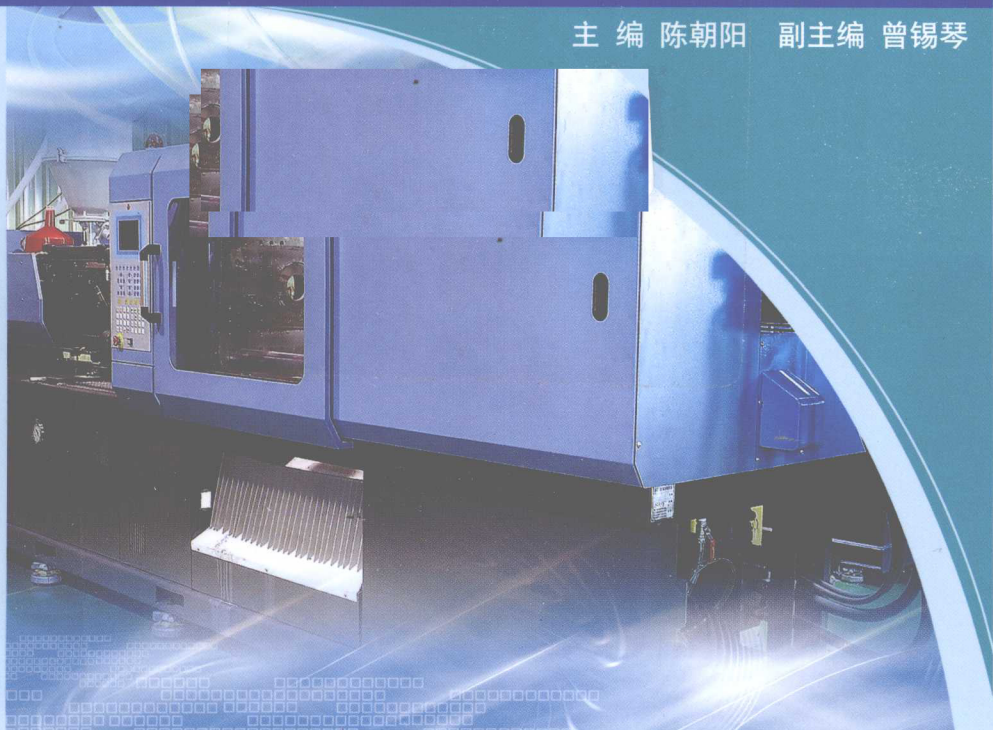
就业 立业 创业

SHUKONG
CHEGONG

数控车工 快速提高

Kuaisu tigao

主 编 陈朝阳 副主编 曾锡琴



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

新世纪劳动技能与劳动力转移培训教材
就业 立业 创业

数控车工快速提高

主 编 陈朝阳

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书内容包括数控车床操作工职业技能鉴定标准、数控车床的基础知识、FANUC 系统数控车床的编程与操作、SIEMENS 系统数控车床的编程与操作等知识,数控车床自动编程软件实训操作、数控车床高级工试题库(包含应知和应会)并附有答案、数控车工考工模拟试卷样例并附答案。书中所讲的编程指令均有编程实例讲解、其编程参数的选择均为经验数值。内容上力求简洁、实用、即学即用、学以致用。

本书特别适用于企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材用书。也可作为高级技工学校、技师学院、中职、高职院校培训考工的教材用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

数控车工快速提高/陈朝阳主编. —北京:北京理工大学出版社,
2010.1

ISBN 978 - 7 - 5640 - 2340 - 9

I. 数… II. 陈… III. 数控机床:车床-车削 IV. TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 097953 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 880 毫米×1230 毫米 1/32

印 张 / 11

字 数 / 286 千字

版 次 / 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 19.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

新世纪劳动技能与劳动力转移培训 教材编委会

主 任 张伟贤
副主任 潘白海 蒋 倩 卢玉章 袁梁梁 姚国铭
王立新 高建明 李风云 张晓松 邱玲敏

编写单位

江苏省劳动和社会保障厅
江苏城市职业学院武进校区
江苏技术师范学院
江苏工业学院
常州信息职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州纺织技术学院
常州机电职业技术学院
常州高级技工学校
常州武进职业教育中心校
常州市劳动和社会保障局就业管理处
常州科教城现代工业中心

前言

数控车工快速提高

当前,数控加工技术正在迅速发展并逐步普及,社会急需一大批熟练掌握数控车床编程、操作、维修的技能型人才。为了适应各类工种劳动力转移的需要,21世纪劳动技能与劳动力转移培训教材编委会组织编写了系列丛书。每个教材包含了中级(快速入门)、高级(快速提高)两部分。本书为快速提高篇,力求在快速入门的基础上,把深奥的知识讲得通俗易懂,每个知识点都配备了大量的实例。对于数控车工高级工的培训和数控技术人员的培训与提高都是很好的教材。

本书内容包括数控车床操作工职业技能鉴定标准、数控车床的基础知识、FANUC系统数控车床的编程与操作、SIEMENS系统数控车床的编程与操作等知识,数控车床自动编程软件实训操作、数控车床高级工试题库(包含应知和应会)并附有答案、数控车工考工模拟试卷样例并附答案。书中所讲的编程指令均有编程实例讲解、其编程参数的选择均为经验数值。内容上力求简洁、实用、即学即用、学以致用。

本书课题1由江苏广播电视大学武进学院曾锡琴编写。课题2~5及试题库、模拟试卷样例、答案部分均由常州轻工职业技术学院(国家级数控实训基地)陈朝阳(数控、模具高级技师、讲师、工程师)编著。编者多年来从事数控机床改造、数控编程操作生产、模具加工、数控车和加工中心编程和操作的培训教学、CAD/CAM培训教学等工作。书中知识点、实例均为编者的多年实践和教学培训经验的

结晶。

由于编者水平有限，加上数控技术发展日新月异，书中的不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

数控车工快速提高

课题 1 数控车床操作工职业技能鉴定标准	1
第 1 节 数控车床操作工的国家职业技能鉴定标准	2
第 2 节 数控车床的维护和保养	22
第 3 节 数控车床的常见故障及其诊断	25
课题 2 数控车床基础知识	29
第 1 节 数控车床概述	30
第 2 节 数控车床的加工工艺	33
第 3 节 数控车床编程基础	44
课题 3 FANUC 系统数控车床的编程与操作	64
第 1 节 FANUC—0i 系统功能指令	65
第 2 节 内、外圆固定循环指令的应用	67
第 3 节 切槽固定循环指令	80
第 4 节 螺纹切削与螺纹切削固定循环指令	84
第 5 节 子程序编程	96
第 6 节 宏程序编程	97
第 7 节 FANUC—0i 系统数控车床的操作	105
课题 4 SIEMENS 系统数控车床的编程与操作	121
第 1 节 SIEMENS 系统功能指令	122
第 2 节 毛坯切削循环编程	128
第 3 节 切槽固定循环指令	136

第 4 节 螺纹切削与螺纹切削固定循环	144
第 5 节 孔加工固定循环	152
第 6 节 子程序编程	164
第 7 节 参数编程与坐标变换编程	167
第 8 节 SIEMENS 802D 系统数控车床的操作	175
课题 5 数控车床自动编程软件实训操作	200
第 1 节 自动编程概述	200
第 2 节 UG NX 数控车编程实例	209
试题库	242
知识要求试题（应知）	242
技能要求试题（应会）	289
模拟试卷样例	308
数控车工（高级）理论知识试题 1	308
数控车工（高级）理论知识试题 2	316
数控车工（高级）理论知识试题 3	323
答案部分	328
知识要求试题（应知）答案	328
技能要求试题（应会）部分答案	332
模拟试卷样例答案	339
参考文献	343

课题 1

数控车床操作工职业技能鉴定标准

- ◎第 1 节 数控车床操作工的国家职业技能鉴定标准
- ◎第 2 节 数控车床的维护和保养
- ◎第 3 节 数控车床的常见故障及其诊断

【知识要点】

了解数控车床的职业技能鉴定标准；重点掌握数控车床高级工应知知识和应会技能要点。了解数控车床的安全操作规程；了解数控车床的维护和保养；掌握数控车床常见的操作故障地解决方法。

数控车床又称 CNC（计算机数字控制）车床，其主要用于对轴类或盘类零件的内外圆柱面、任意角度的圆锥面、圆弧面、复杂回转内外曲面和圆柱、圆锥螺纹等切削加工，并能进行切槽、钻孔、扩孔、铰孔及镗孔等工作。

与普通车床相比，数控车床具有加工精度稳定性好、加工灵活、通用性强、生产率高、自动化程度高、劳动强度低、经济效益好，有利于现代化管理的特点。故数控车床能适应多品种、小批量生产自动化的要求，特别适合加工形状复杂的轴类或盘类零件。

第1节 数控车床操作工的国家职业技能鉴定标准

一、基本情况

(一) 职业等级

职业等级共设五个等级，分别为：初级（职业资格五级）、中级（职业资格四级）、高级（职业资格三级）、技师（职业资格二级）、高级技师（职业资格一级）。

(二) 基本文化程度

初中毕业。

(三) 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：初级不少于 500 标准学时；中级不少于 400 标准学时；高级与技师不少于 300 标准学时；高级技师不少于 200 标准学时。

2. 培训教师

培训初、中、高级车工的教师应具有本职业技师以上职业资格证书或相关专业中级以上专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

(四) 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

(1) 初级（具备以下条件之一者）。

1) 经本职业初级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）

业证书。

2) 在本职业连续见习工作 2 年以上。

3) 本职业学徒期满。

(2) 中级 (具备以下条件之一者)。

1) 取得本职业初级职业资格证书后, 连续从事本职业工作 3 年以上, 经本职业中级正规培训达规定标准学时数, 并取得毕 (结) 业证书。

2) 取得本职业初级职业资格证书后, 连续从事本职业工作 5 年以上。

3) 连续从事本职业工作 7 年以上。

4) 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 (专业) 毕业证书。

(3) 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 4 年以上, 经本职业高级正规培训达规定标准学时数, 并取得毕 (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 7 年以上。

3) 取得高级技工学校或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高等职业学校本职业 (专业) 毕业证书。

4) 取得本职业中级职业资格证书的大专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。

(4) 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 5 年以上, 经本职业技师正规培训达规定标准学时数, 并取得毕 (结) 业证书。

2) 取得本职业高级职业资格证书后, 连续从事本职业工作 8 年以上。

3) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业 (专业) 毕业生和大专以上本专业或相关专业毕业生, 连续从事本职业工作满 2 年。

(5) 高级技师 (具备以下条件之一者)。

1) 取得本职业技师职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数,并取得毕(结)业证书。

2) 取得本职业技师职业资格证书后,连续从事本职业工作 5 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笔试方式,技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制,成绩皆达 60 分以上者为合格。技师、高级技师鉴定还须进行综合评审。

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 名考评人员;技能操作考核考评员与考生配比为 1 : 5,且不少于 3 名考评人员。

5. 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 120 min;技能操作考核时间为:初级不少于 240 min,中级不少于 300 min,高级不少于 360 min,技师不少于 420 min,高级技师不少于 240 min;论文答辩时间不少于 45 min。

6. 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室里进行;技能操作考核在配备必要的车床、工具、夹具、刀具、量具、量仪以及机床附件的场所进行。

二、基本要求

(一) 职业道德要求

职业道德基本知识

(二) 基本知识要求

1. 基础理论知识要求

(1) 识图知识(看懂图纸,机械制图知识)。

(2) 公差与配合。

(3) 常用金属材料及热处理知识。

(4) 常用非金属材料知识。

2. 机械加工基础知识

(1) 机械传动知识。

(2) 机械加工常用设备知识（分类、用途）。

(3) 金属切削常用刀具知识。

(4) 典型零件（主轴、箱体、齿轮等）的加工工艺。

(5) 设备润滑及切削液的使用知识。

(6) 工具、夹具、量具使用与维护知识。

3. 钳工基础知识

(1) 画线知识。

(2) 钳工操作知识（錾、锉、锯、钻、铰孔、攻螺纹、套螺纹）。

4. 电工知识

(1) 通用设备常用电器的种类及用途。

(2) 电力拖动及控制原理基础知识。

(3) 安全用电知识。

5. 安全文明生产与环境保护知识

(1) 现场文明生产要求。

(2) 安全操作与劳动保护知识。

(3) 环境保护知识。

6. 质量管理知识

(1) 企业的质量方针。

(2) 岗位的质量要求。

(3) 岗位的质量保证措施与责任。

7. 相关法律、法规知识

(1) 劳动法相关知识。

(2) 合同法相关知识。

三、工作要求

此标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递

进，高级别包括低级别的所有要求。表 1-1 为初级要求；表 1-2 为中级要求；表 1-3 为高级要求；表 1-4 为技师要求；表 1-5 为高级技师要求。

表 1-1 数控车床工初级职业技能鉴定标准

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺准备	(一) 读图与绘图	能读懂轴、套和圆锥、螺纹及圆弧等简单零件图	简单零件的表达方法，各种符号的含义
	(二) 制定加工工艺	1. 能读懂轴、套和圆锥、螺纹及圆弧等简单零件的机械加工工艺过程 2. 能制定简单零件的车削加工顺序(工步) 3. 能合理选择切削用量 4. 能合理选择切削液	1. 简单零件的车削加工顺序 2. 车削用量的选择方法 3. 切削液的选择方法
	(三) 工件定位与夹紧	能使用车床通用夹具和组合夹具将工件正确定位与夹紧	1. 工件正确定位与夹紧的方法 2. 车床通用夹具的种类、结构与使用方法
	(四) 刀具准备	1. 能合理选用车床常用刀具 2. 能刃磨普通车刀及标准麻花钻头	1. 车削常用刀具的种类与用途 2. 车刀几何参数的定义、常用几何角度的表示方法及其与切削性能的关系 3. 车刀与标准麻花钻头的刃磨方法
	(五) 设备维护保养	能简单维护保养普通车床	普通车床的润滑及常规保养方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、工件加工	(一) 轴类零件的加工	1. 能车削 3 个以上台阶的普通台阶轴, 并达到以下要求: (1) 同轴度公差: 0.05 mm (2) 表面粗糙度: $Ra3.2 \mu m$ (3) 公差等级: IT8 2. 能进行滚花加工及抛光加工	1. 台阶轴的车削方法 2. 滚花加工及抛光加工的方法
	(二) 套类零件的加工	能车削套类零件, 并达到以下要求: (1) 公差等级: 外径 IT7, 内孔 IT8 (2) 表面粗糙度: $Ra3.2 \mu m$	套类零件钻、扩、镗、铰的方法
	(三) 螺纹的加工	能车削普通螺纹、英制螺纹及管螺纹	1. 普通螺纹的种类、用途及计算方法 2. 螺纹车削方法 3. 攻、套螺纹、前螺纹底径及杆径的计算方法
	(四) 锥面及成形面的加工	能车削具有内、外圆锥面的工件及球类工件、曲线手柄等简单成形面, 并进行相应的计算和调整	1. 圆锥的种类、定义及计算方法 2. 圆锥的车削方法 3. 成形面的车削方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、精度检验及误差分析	(一) 内外径、长度、深度、高度的检验	1. 能使用游标卡尺、千分尺、内径百分表测量直径及长度 2. 能用塞规及卡规测量孔径及外径	1. 使用游标卡尺、千分尺、内径百分表测量工件的方法 2. 塞规和卡规的结构及使用方法
	(二) 锥度及成形面的检验	1. 能用角度样板、万能角度尺测量锥度 2. 能用涂色法检验锥度 3. 能用曲线样板或普通量具检验成形面	1. 使用角度样板、万能角度尺测量锥度的方法 2. 锥度量规的种类、用途及涂色法检验锥度的方法 3. 成形面的检验方法
	(三) 螺纹检验	1. 能用螺纹千分尺测量三角螺纹的中径 2. 能用三针测量螺纹中径 3. 能用螺纹环规及塞规对螺纹进行综合检验	1. 螺纹千分尺的结构、原理及使用、保养方法 2. 三针测量螺纹中径的方法及千分尺读数的计算方法 3. 螺纹环规及塞规的结构及使用方法

表 1-2 数控车床工中级国家职业技能鉴定标准

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺准备	(一) 读图与绘图	1. 能读懂主轴、蜗杆、丝杠、偏心轴、两拐曲轴、齿轮等中等复杂程度的零件工作图 2. 能绘制轴、套、螺钉、圆锥体等简单零件的工作图 3. 能读懂车床主轴、刀架、尾座等简单机构的装配图	1. 复杂零件的表达方法 2. 简单零件工作图的画法 3. 简单机构装配图的画法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺准备	(二) 制定加工工艺	普通车床 1. 能读懂蜗杆、双 线螺纹、偏心件、两拐 曲轴、薄壁工件、细长 轴、深孔件及大型回转 体工件等较复杂零件的 加工工艺规程 2. 能制定使用四爪单 动卡盘装夹的较复杂零 件、双线螺纹、偏心件、 两拐曲轴、细长轴、薄 壁件、深孔件及大型回 转体零件等的加工顺序	使用四爪单动卡盘加工 较复杂零件、双线螺纹、 偏心件、两拐曲轴、细长 轴、薄壁件、深孔件及大 型回转体零件等的加工 顺序
		数控车床 能编制台阶轴类和法 兰盘类零件的车削工艺 卡。主要内容有： (1) 能正确选择加工 零件的工艺基准 (2) 能决定工步顺序、 工步内容及切削参数	1. 数控车床的结构特 点及其与普通车床的区别 2. 台阶轴类、法兰盘 类零件的车削加工工艺 知识 3. 数控车床工艺编制 方法
	(三) 工件定 位与 夹紧	1. 能正确装夹薄壁、细 长、偏心类工件 2. 能合理使用四爪单动卡 盘、花盘及弯板装夹外形较 复杂的简单箱体工件	1. 定位夹紧的原理及 方法 2. 车削时防止工件变 形的方法 3. 复杂外形工件的装 夹方法