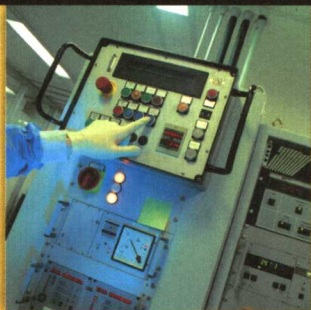


数控中级工 认证强化实训

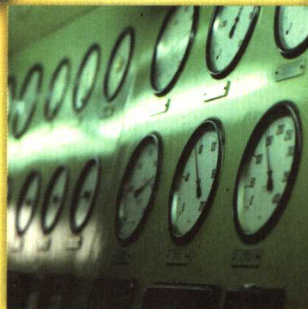


高等职业教育

数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材



主编 王荣兴



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材

数控中级工认证强化实训

主 编 王荣兴

高等教育出版社

内容提要

本书是高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。本书内容包括:数控中级工技能与知识要求、数控加工仿真训练、数控车床中级工实训、数控铣床中级工实训、加工中心中级工实训、精度检验方法等,书后附录相关认证考试的样卷。

本书适合作为各类高等职业技术学院、部分普通高等院校二级学院数控技术应用专业技能应用型人才数控中级认证考试的培训用教材,也可作为有关数控岗位培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控中级工认证强化实训/王荣兴主编. —北京:高等教育出版社,2005.6

(数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材)

ISBN 7-04-016349-7

I. 数... II. 王... III. 数控机床—技术培训—教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 062768 号

策划编辑 孙鸣雷 责任编辑 李宇峰 封面设计 吴昊 责任印制 潘文瑞

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010—58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		021—56964871
邮政编码	100011	免费咨询	800—810—0598
总 机	010—82028899	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021—56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
排 版	南京理工出版信息技术有限公司		
印 刷	宜兴市德胜印刷有限公司		
开 本	787×1092 1/16	版 次	2005 年 6 月第 1 版
印 张	22	印 次	2005 年 6 月第 1 次
字 数	513 000	定 价	28.50 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)82028899 转 6897 (010)82086060

传 真：(010)82086060

E - mail : dd@hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务部

邮 编：100011

购书请拨打读者服务部电话：(010)64054588

出版说明

为实现党的十六大提出的全面建设小康社会的奋斗目标,落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务等一线技能型人才的需要,缓解劳动力市场上制造业和现代服务业技能型人才紧缺状况,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部决定组织实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”(教职成[2003]5号,以下简称《工程》)。《工程》的目标是:“根据劳动力市场技能型人才的紧缺状况和相关行业人力资源需求预测,在数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理等四个专业领域,全国选择确定500多所职业院校作为技能型紧缺人才示范性培养培训基地;建立校企合作进行人才培养的新模式,有效加强相关职业院校与企事业单位的合作,不断加强基地建设,扩大基地培养培训能力,缓解劳动力市场上技能型人才的紧缺状况;发挥技能型紧缺人才培养培训基地在探索新的培养培训模式、优化教学与训练过程等方面的示范作用,提高职业教育对社会和企业需求的反应能力,促进整个职业教育事业的改革与发展。”

《工程》实施启动以来,各有关职业院校在职业教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践,取得了不少成果。为使这些研究成果能够得以固化并更好地推广,从而总体上提高职业教育人才培养的质量,我们组织了有关职业院校进行了多次研讨,根据“教育部办公厅、信息产业部办公厅关于确定职业院校开展数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的通知”(教职成厅[2003]5号)中的两年制高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养指导方案,在了解相关企业需求的基础上,确立了“以就业为导向,以企业需求为依据”的宗旨,“以综合职业素质为基础,以能力为本位”的思路,“适应行业技术发展,以应用为目的”的体系,“以学生为主体,体现教学组织的科学性和灵活性”的风格,组织编写了一批“高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列”教材。这些教材结合《工程》的指导思想与目标任务,反映了最新的教学改革方向,很值得广大职业院校借鉴。

此系列教材出版后,我们还将不定期地举行相关课程的研讨与培训活动,并聘请相关企业共同探讨人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革,为各院校提供一个加强校企合作、交流的互动平台。

“高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材”适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2005年5月

前 言

本书是高等职业教育数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据教育部等国家部委组织实施的“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”中有关数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养指导方案的精神,按照高等职业技术教育技能应用型人才的培养目标和基本要求编写的。

为了满足数控技能型人才培养的需要,本书由国家级示范性数控技术职业教育实训基地中既从事数控理论教育又从事数控实训教育的教师及数控车工及加工中心考工(中级工~高级技师)的教师、考评员及高级考评员共同编写。本书以国家职业技能鉴定标准中级工(部分提高到高级工)的要求进行编写,内容力求循序渐进,从最基本的训练着手,逐步提高。关于数控系统,本书选用了带有普遍性的国产华中系统、国外的 FANUC 系统及 SIEMENS 系统。

在使用本书前,学生必须进行过数控加工编程与操作课程中的 3 周数控实训。数控中级工认证实训只进行数控车床中级工实训、数控铣床中级工实训及加工中心中级工实训三者中的一种,实训周数为 3 周。本实训课程的建议学时数如下表所示。

序 号	内 容	课 时	课时分配	
			讲 课	实 训
1	数控中级工技能与知识要求	4	4	
2	数控加工仿真训练	22	6	16
3	数控车床中级工实训	50		50
4	数控铣床中级工实训	50		50
5	加工中心中级工实训	50		50
6	精度检验方法	10	6	4
7	附录	4	4	

参加本书编写工作的有常州轻工职业技术学院王荣兴、徐伟、倪贵华、陈朝阳、张凡娥(第六章)。由王荣兴任主编,恽达明任主审。

在编写过程中得到了常州轻工职业技术学院和国家级示范性数控技术职业教育实训基地的大力支持,常州轻工职业技术学院的壮兵兵、高天友、白剑波参加了部分程序的调试工作,在此一并致谢。

由于编者水平有限,欠妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 5 月

目 录

第 1 章 数控中级工技能与知识要求	1
1.1 车工(数控车工)国家职业技能鉴定标准	1
1.2 铣工(数控铣床工)国家职业技能鉴定标准.....	14
1.3 加工中心操作工国家职业技能鉴定标准.....	29
1.4 安全文明生产和质量管理知识.....	38
1.5 数控机床的维护保养.....	41
思考题	43
第 2 章 数控加工仿真训练	45
2.1 数控加工仿真概述.....	45
2.2 数控车床加工仿真训练.....	50
2.3 数控铣床/加工中心加工仿真训练	71
2.4 上海宇龙数控仿真系统.....	85
思考题.....	101
第 3 章 数控车床中级工实训	103
3.1 基础知识	103
3.2 车外圆、端面和台阶训练.....	106
3.3 车圆弧回转面和锥面训练	111
3.4 钻孔和镗孔训练	116
3.5 切断与车外、内沟槽训练.....	121
3.6 车内、外螺纹训练.....	126
3.7 车非圆弧(直线)回转面训练	135
3.8 综合训练	140
3.9 保证加工精度的方法	154
思考题.....	155
第 4 章 数控铣床中级工实训	158
4.1 基础知识	158
4.2 孔加工训练	170
4.3 攻丝加工训练	187
4.4 平面铣削训练	192

目 录

4.5 平面内、外轮廓铣削训练.....	196
4.6 三维曲面铣削训练	201
4.7 综合训练	206
4.8 保证加工精度的方法	218
思考题.....	219
第5章 加工中心中级工实训.....	221
5.1 加工中心的基本操作	221
5.2 孔加工训练	222
5.3 攻丝加工训练	238
5.4 平面铣削训练	243
5.5 平面内、外轮廓铣削训练.....	247
5.6 三维曲面铣削训练	255
5.7 综合训练	260
5.8 保证加工精度的方法	277
思考题.....	278
第6章 精度检验方法.....	279
6.1 常用测量器具	279
6.2 内、外径检验方法.....	286
6.3 长度检验方法	289
6.4 深(高)度检验方法	289
6.5 槽宽和螺纹检验方法	290
6.6 锥度和角度检验方法	291
6.7 精度检验与分析	293
思考题.....	300
附录.....	301
附录一 DNC 传输连接、程序格式与传输软件的使用	301
附录二 数控车床中级工考工样卷.....	307
附录三 加工中心(数控铣床)中级工考工样卷.....	328
参考文献.....	343

第1章 数控中级工技能与知识要求

学习目的与要求:

1. 了解车工(数控车工)、铣工(数控铣床工)及加工中心国家职业技能鉴定标准。
2. 掌握车工(数控车工)、铣工(数控铣床工)及加工中心国家职业技能鉴定标准中中级工、高级工的技能要求和相关知识要求。
3. 掌握安全文明生产和质量管理知识;掌握数控机床的维护保养目的、内容。

1.1 车工(数控车工)国家职业技能鉴定标准

一、职业概况

(一) 职业名称

车工(数控车工)。

(二) 职业定义

操作车床(数控车床),进行工件旋转表面切削加工的人员。

(三) 职业等级

本职业共设五个等级,分别为:初级(国家职业资格五级)、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)。

(四) 职业环境

室内,常温。

(五) 职业能力特征

具有较强的计算能力和空间感、形体知觉及色觉,手指、手臂灵活,动作协调。

(六) 基本文化程度

初中毕业。

(七) 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

第1章 数控中级工技能与知识要求

500 标准学时;中级不少于 400 标准学时;高级不少于 300 标准学时;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。

3. 培训场地设备

满足教学需要的标准教室,并具有车床及必要的刀具、夹具、量具和车床辅助设备等。

(八) 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(数控车床)、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

1. 职业道德基本知识(略)

2. 职业守则

- (1) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业、具有高度的责任心。
- (3) 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4) 工作认真负责,团结合作。
- (5) 爱护设备及工具、夹具、刀具、量具。
- (6) 着装整洁,符合规定;保持工作环境清洁有序,文明生产。

(二) 基础知识

1. 基础理论知识

- (1) 识图知识。

第1章 数控中级工技能与知识要求

- (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(如主轴、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) 划线知识。
- (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

本标准对初级、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要求。在“工作内容”栏内未标注“普通车床”或“数控车床”的,均为两者通用(数控车工从中级工开始,至技师止)。

初级标准见表 1-1,中级标准见表 1-2,高级标准见表 1-3,技师标准见表 1-4,高级技师标准见表 1-5。理论知识及技能操作的比重见表 1-6 和表 1-7。

表 1-1 初级车工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
工 艺 准 备	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
	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
	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
	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
	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
工 件 加 工	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: a. 同轴度公差:0.05 mm; b. 表面粗糙度:Ra3.2 μm ; c. 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
	套类零件的加工	能车削套类零件,并达到以下要求: a. 公差等级:外径 IT7,内孔 IT8; b. 表面粗糙度:Ra3.2 μm	套类零件钻、扩、镗、铰的方法
	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
	锥面及成形面的加工	能车削具有内、外圆锥面工件的锥面及球类工件、曲线手柄等简单成形面,并进行相应的计算和调整	① 圆锥面的种类、定义及计算方法; ② 圆锥面的车削方法; ③ 成形面的车削方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
精度检验及误差分析	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
	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
	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 中级车工(数控车工)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
工艺准备	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
	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： a. 能正确选择加工零件的工艺基准； b. 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

续 表

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
工 艺 准 备	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的方法; ③ 复杂外形工件的装夹方法
	刀具准备	普通车床	① 能根据工件材料、加工精度和工作效率的要求,正确选择刀具的类型、材料及几何参数; ② 能刃磨梯形螺纹车刀、圆弧车刀等较复杂的车削刀具	① 车削刀具的种类、材料及几何参数的选择原则; ② 普通螺纹车刀、成形车刀的种类及刃磨知识
		数控车床	能正确选择和安装刀具,并确定切削参数	① 数控车床刀具的种类、结构及特点; ② 数控车床对刀具的要求
	编制程序	数控车床	① 能编制带有台阶、内外圆柱面、锥面、螺纹、沟槽等轴类、法兰盘类零件的加工程序; ② 能手工编制含直线插补、圆弧插补二维轮廓的加工程序	① 几何图形中直线与直线、直线与圆弧、圆弧与圆弧的交点的计算方法; ② 机床坐标系及工件坐标系的概念; ③ 直线插补与圆弧插补的意义及坐标尺寸的计算; ④ 手工编程的各种功能代码及基本代码的使用方法; ⑤ 主程序与子程序的意义及使用方法; ⑥ 刀具补偿的作用及计算方法
	设备维护保养	普通车床	① 能根据加工需要对机床进行调整; ② 能在加工前对普通车床进行常规检查; ③ 能及时发现普通车床的一般故障	① 普通车床的结构、传动原理及加工前的调整; ② 普通车床常见的故障现象
		数控车床	① 能在加工前对车床的机、电、气、液开关进行常规检查; ② 能进行数控车床的日常保养	① 数控车床的日常保养方法; ② 数控车床操作规程
工件加工	普通车床	轴类零件的加工	能车削细长轴并达到以下要求: a. 长径比: $L/D \geq 25 \sim 60$ b. 表面粗糙度: $Ra 3.2 \mu m$ c. 公差等级:IT9 d. 直线度公差等级:IT9~IT12	细长轴的加工方法

续表

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
工件加工	普通车床	偏心件、曲轴的加工	能车削两个偏心的偏心件、两拐曲轴、非整圆孔工件,并达到以下要求: a. 偏心距公差等级:IT9 b. 轴颈公差等级:IT6 c. 孔径公差等级:IT7 d. 孔距公差等级:IT8 e. 轴心线平行度:0.02/100 mm f. 轴颈圆柱度:0.013 mm g. 表面粗糙度:Ra1.6 μm	① 偏心件的车削方法; ② 两拐曲轴的车削方法; ③ 非整圆孔工件的车削方法
		螺纹、蜗杆的加工	① 能车削梯形螺纹、矩形螺纹、锯齿形螺纹等; ② 能车削双头蜗杆	① 梯形螺纹、矩形螺纹及锯齿形螺纹的用途及加工方法; ② 蜗杆的种类、用途及加工方法
		大型回转表面的加工	能使用立车或大型卧式车床车削大型回转表面的内外圆锥面、球面及其他曲面工件	在立车或大型卧式车床上加工内外圆锥面、球面及其他曲面的方法
	数控车床	输入程序	① 能手工输入程序; ② 能使用自动程序输入装置; ③ 能进行程序的编辑与修改	① 手工输入程序的方法及自动程序输入装置的使用方法; ② 程序的编辑与修改方法
		对刀	① 能进行试切对刀; ② 能使用机内自动对刀仪器; ③ 能正确修正刀补参数	试切对刀方法及机内对刀仪器的使用方法
		试运行	能使用程序试运行、分段运行及自动运行等切削运行方式	程序的各种运行方式
		简单零件的加工	能在数控车床上加工外圆、孔、台阶、沟槽等	数控车床操作面板各功能键及开关的用途和使用方法
精度检验及误差分析	高精度轴向尺寸、理论交点尺寸及偏心件的测量		① 能用量块和百分表测量公差等级 IT9 的轴向尺寸; ② 能间接测量一般理论交点尺寸; ③ 能测量偏心距及两平行非整圆孔的孔距	① 量块的用途及使用方法; ② 理论交点尺寸的测量与计算方法; ③ 偏心距的检测方法; ④ 两平行非整圆孔孔距的检测方法
	内外圆锥检验		① 能用正弦规检验锥度; ② 能用量棒、钢球间接测量内、外锥体	① 正弦规的使用方法 & 测量计算方法; ② 利用量棒、钢球间接测量内、外锥体的方法与计算方法
	多线螺纹与蜗杆的检验		① 能进行多线螺纹的检验; ② 能进行蜗杆的检验	① 多线螺纹的检验方法; ② 蜗杆的检验方法

表 1-3 高级车工(数控车工)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
工 艺 准 备	读图与绘图		① 能读懂多线蜗杆、减速器壳体、三拐以上曲轴等复杂畸形零件的工作图； ② 能绘制偏心轴、蜗杆、丝杠、两拐曲轴的零件工作图； ③ 能绘制简单零件的轴测图； ④ 能读懂车床主轴箱、进给箱的装配图	① 复杂畸形零件图的画法； ② 简单零件轴测图的画法； ③ 读车床主轴箱、进给箱装配图的方法
	制定加工工艺		① 能制定简单零件的加工工艺规程； ② 能制定三拐以上曲轴、有立体交叉孔的箱体等畸形、精密零件的车削加工顺序； ③ 能制定在立车或落地车床上加工大型、复杂零件的车削加工顺序	① 简单零件加工工艺规程的制定方法； ② 畸形、精密零件的车削加工顺序的制定方法； ③ 大型、复杂零件的车削加工顺序的制定方法
	工件定位与夹紧	普通车床	① 能合理选择车床通用夹具、组合夹具和调整专用夹具； ② 能分析计算车床夹具的定位误差； ③ 能确定立体交错两孔及多孔工件的装夹与调整方法	① 组合夹具和调整专用夹具的种类、结构、用途和特点以及调整方法； ② 夹具定位误差的分析与计算方法； ③ 立体交错两孔及多孔工件在车床上的装夹与调整方法
		数控车床	① 能使用、调整三爪自定心卡盘、尾座顶尖及液压高速动力卡盘并配置软爪； ② 能正确使用和调整液压自动定心中心架； ③ 能正确选择、使用、调整刀架	① 三爪自定心卡盘、尾座顶尖及液压高速动力卡盘的使用、调整方法； ② 液压自动定心中心架的特点、使用及安装调试方法； ③ 刀架的种类、用途及使用、调整方法
	刀具准备	普通车床	① 能正确选用及刃磨群钻、机夹车刀等常用先进车削刀具； ② 能正确选用深孔加工刀具，并能安装和调整； ③ 能在保证工件质量及生产效率的前提下延长车刀寿命	① 常用先进车削刀具的用途、特点及刃磨方法； ② 深孔加工刀具的种类及选择、安装、调整方法； ③ 延长车刀寿命的方法
		数控车床	能正确选择刀架上的常用刀具	刀架上常用刀具的知识
	编制程序	数控车床	能手工编制较复杂的、带有二维圆弧曲面零件的车削程序	较复杂圆弧与圆弧的交点的计算方法
	设备维护保养	普通车床	能判断车床的一般机械故障	车床常见机械故障及排除办法
		数控车床	① 能阅读编程错误、超程、欠压、缺油等报警信息，并排除一般故障； ② 能完成机床定期维护保养	① 数控车床报警信息的内容及解除方法； ② 数控车床定期维护保养的方法； ③ 数控车床液压原理及常用液压元件