



国家职业技能鉴定考试指导丛书

数控加工 理论基础

袁宗杰 石晶 鹿昆 编著

紧扣国家职业技能鉴定标准

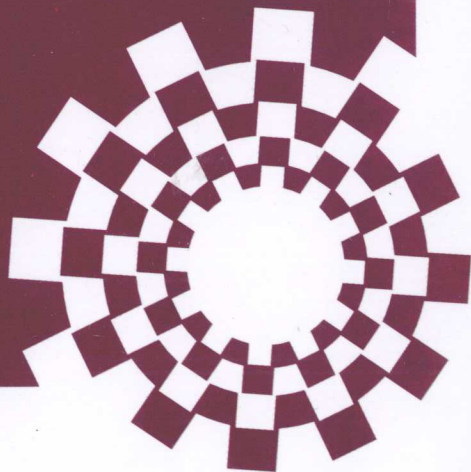
数控大赛获奖选手参与编写

参加职业鉴定人员的必备书



国防工业出版社

National Defense Industry Press



图书在版编目(CIP)数据

数控加工理论基础/袁宗杰,石晶,鹿昆编著. —北京:国防工业出版社,2010.1

(国家职业技能鉴定考试指导丛书)

ISBN 978-7-118-06268-7

I. 数... II. ①袁... ②石... ③鹿... III. 数控机床 - 加工理论 - 职业技能鉴定 - 自学参考资料 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 041823 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 880 × 1230 1/32 印张 10 1/8 字数 284 千字

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 22.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

前 言

为在我国推动数控技术的发展,国家在数控从业人员中实行了职业资格证书制度。为配合国家职业技能鉴定考试,我们根据《国家职业标准——数控铣工》、《国家职业标准——数控车工》、《国家职业标准——加工中心操作工》的要求,编写了针对国家职业技能鉴定考试的系列培训教材,旨在帮助读者顺利通过职业技能鉴定考试,取得职业技能资格证书。

本系列培训教材紧贴《国家职业标准》,在内容上,力求体现“以职业活动为导向,以职业能力为核心”的指导思想,突出职业培训特色。在结构上,针对职业活动的领域,按照模块化的方式,分类别进行了编写。系列培训教材中的仿真、手工编程、自动编程、以及实际操作的内容,是按中级、高级和技师分别编写的。但由于三者的理论内容基本一致,我们编写了这本《数控加工理论基础》。该书适用于对各级别数控车工、数控铣工、加工中心操作工的理论知识进行培训,是读者参加职业技能鉴定,学习理论知识部分的得力助手。

本书由聊城高级技工学校石晶、山东劳动职业技术学院袁宗杰、菏泽信息工程学校鹿昆编著,但由于时间仓促,编著者水平有限,不足之处仍在所难免,欢迎读者和同行们提出宝贵意见和建议,对我们进行鞭策和鼓励,在此一并表示衷心的感谢!

编者

目 录

概论	1
模块一 职业道德与职业守则	5
模块二 数控加工基础知识	11
第一单元 数学基础知识	11
第一节 三角函数及其性质	12
第二节 简单平面解析几何	15
第二单元 机械制图	39
第一节 视图基本知识	39
第二节 简化画法与规定画法	56
第三节 尺寸标注	60
第四节 简单零件图的画法	65
第三单元 公差与配合	68
第一节 术语与定义	68
第二节 公差与配合标准简介	71
第三节 形状和位置公差	77
第四节 表面粗糙度	87
第五节 公差原则	92
第六节 尺寸链	95
第四单元 金属材料与热处理	103
第一节 金属材料的分类与性质	103
第二节 钢的热处理	114
第三节 常用金属材料的性能	120
第五单元 机电控制基础	126

第一节	电动机的工作原理	126
第二节	伺服系统中的检测元件	128
第三节	PLC 基础知识	134
第六单元	计算机基础	137
第一节	微型计算机系统简介	137
第二节	微型计算机系统的软件与硬件	139
第三节	微机硬件系统结构	141
第四节	微处理器组成	142
第七单元	数控专业常用英语词汇	148
模块三	机械加工基础	162
第一单元	机械原理	162
第一节	机械传动	162
第二节	简单机械零件	172
第二单元	液压基础知识	190
第一节	液压传动的基本原理	190
第二节	液压典型元器件	195
第三单元	金属切削机床的基本知识	210
第一节	金属切削机床基本知识	210
第二节	车床的基本知识	214
第三节	磨削的基本知识	217
第四节	铣削的基本知识	219
第五节	镗削的基本知识	220
第四单元	常用金属切削刀具知识	223
第一节	刀具分类及刀具材料	223
第二节	数控刀具的主要种类及特点	230
第五单元	设备润滑和冷却液的使用	234
第一节	设备润滑常识	234
第二节	切削液	236
第六单元	工、夹、量具的基础知识	240
第一节	加工中心常用工具系统	240

第二节	机床夹具	245
第三节	常用量具与测量仪器	248
第七单元	铣、镗工基本操作	258
第一节	铣床基本操作	258
第二节	镗床基础知识	262
模块四	安全文明生产与环境保护	264
第一节	安全操作与劳动保护	264
第二节	文明生产	268
第三节	环境保护	270
模块五	质量管理	272
第一节	企业的质量方针	272
第二节	岗位质量要求	274
第三节	岗位质量保证措施与责任	277
模块六	相关法律、法规	282
第一节	劳动法的相关知识	282
第二节	环境保护法的相关知识	291
第三节	知识产权法的相关知识	293
附录		296
参考文献		315

概 论

该模块从宏观角度介绍了职业技能鉴定的概念、内容、以及职业技能鉴定的组织形式,对国家题库的形式作了简要的介绍,并且明确了申报各级职业技术资格的要求。重点说明了国家职业技术标准和工人技术等级标准的区别和联系,对国家职业标准的用途进行了阐述。

一、职业技能鉴定的定义

职业技能鉴定是一项基于职业技能水平的考核活动,属于标准参照型考试。它是由考试考核机构对劳动者从事某种职业所应掌握的技术理论知识和实际操作能力做出客观的测量和评价。职业技能鉴定是国家职业资格证书制度的重要组成部分。

二、职业技能鉴定的内容

职业技能鉴定分为知识要求考试和操作技能考核两部分。内容是依据国家职业(技能)标准、职业技能鉴定规范(即考试大纲)和相应教材来确定的,并通过编制试卷来进行鉴定考核。知识要求考试一般采用笔试,技能要求考核一般采用现场操作加工典型工件、生产作业项目、模拟操作等方式进行。计分一般采用百分制,两部分成绩都在60分以上为合格,80分以上为良好,95分以上为优秀。

三、职业技能鉴定的组织实施

我国的职业技能鉴定实行政府指导下的社会化管理体制,即按照国家法律政策,在政府劳动保障行政部门领导下,由职业技能鉴定指导中心组织实施,职业技能鉴定所(站)对劳动者技能水平实施鉴定。

四、职业技能鉴定国家题库

职业技能鉴定国家题库,是在劳动和社会保障部培训就业司指导下,由劳动和社会保障部职业技能鉴定中心组织开发或审定通过,并正式发文确立或配发,专用于职业技能鉴定的题库总称。国家题库是职业技能鉴定的一项重要基础性工作,对于保证全国鉴定工作的科学规范、公平公正,推动职业技能鉴定事业发展具有重要意义。

国家题库是具有特定内容参数和质量参数的试题的有序集合,具有一定的科学性、有效性和稳定性。国家题库将内容专家和测量专家的知识和经验形式化,以编制良好并具有特征标注的试题为资源,用计算机组建一个规则系统,可满足考试目的的需要抽取试题,为职业技能鉴定提供内容有效、质量稳定的试卷。

五、对申报初级(五级)、中级(四级)、高级(三级)、技师(二级)、高级技师(一级)的要求

根据劳动和社会保障部制定的《国家职业标准制定技术规程》的规定,各等级的具体标准如下:

国家职业资格五级(初级技能):能够运用基本技能独立完成本职业的常规工作。

国家职业资格四级(中级技能):能够熟练运用基本技能独立完成本职业的常规工作;并在特定情况下,能够运用专门技能完成较为复杂的工作;能够与他人进行合作。

国家职业资格三级(高级技能):能够熟练运用基本技能和专门技能完成较为复杂的工作;包括完成部分非常规性工作;能够独立处理工作中出现的问题;能指导他人进行工作或协助培训一般操作人员。

国家职业资格二级(技师):能够熟练运用基本技能和专门技能完成较为复杂的、非常规性的工作;掌握本职业的关键操作技能技术;能够独立处理和解决技术或工艺问题;在操作技能技术方面有创新;能组织指导他人进行工作;能培训一般操作人员;具有一定的管

理能力。

国家职业资格一级(高级技师):能够熟练运用基本技能和特殊技能在本职业的各个领域完成复杂的、非常规性的工作;熟练掌握本职业的关键操作技能技术;能够独立处理和解决高难度的技术或工艺问题;在技术攻关、工艺革新和技术改革方面有创新;能组织开展技术改造、技术革新和进行专业技术培训;具有管理能力。

六、国家职业标准和工人技术等级(职业技能)标准的区别和联系

工人技术等级标准和职业技能标准,很大程度上是一种学科导向性标准。用这种标准指导职业培训和技能鉴定容易造成这样一种结果:所培养的学生和取得证书的人员理论知识掌握不少,但实际工作所需的职业技能不足,短期内难以适应企业和用人单位的需要。

国家职业标准是一种职业导向性标准,它以职业活动为导向,以职业技能为核心,通过运用职业功能分析方法,研究确定职业教育培训和考核的内容新体系,有助于提高了学生和证书持有者的工作能力和适应职业变化的能力。

目前,这三种标准形式同时并存在,对尚未制定国家职业标准的职业,可继续使用原工人技术等级标准和职业技能标准。今后,要逐步按照国家职业标准制定技术规程的要求进行修订,形成统一规范的国家职业标准体系。

七、国家职业标准的用途

国家职业标准可以说是一个独立的标准体系,是职业资格培训和考核鉴定的基本依据。

(1) 职业标准是开展职业培训的重要依据。职业培训的培训大纲、培训教材等均是根据职业标准的要求进行编制的,并据此指导培训。通过培训,使劳动者掌握标准中某一等级的技术理论知识和实际操作技能的要求。

(2) 职业标准是对劳动者的就业、上岗(转岗)、晋级进行考核

的依据。根据标准内容的要求,通过考核鉴定劳动者所具有的技术能力,其中包括掌握专业知识的程度和实际操作技能等方面的情况。

(3) 职业标准可作为确定劳动者工资水平的参考依据。一般情况下,劳动者技能等级高低与其生产效率贡献大小是成正比的,因此职业标准是确定劳动报酬的一个重要因素。

(4) 有利于人才结构调整劳动力资源的调整。企业和劳动力市场可以根据职业标准确定调整人才的结构,及时培养相应人才,满足市场和用人单位的需要。

小 结

本模块不作为考试内容,但从职业技能鉴定的基本概念出发,简单阐述了我国职业技能鉴定和职业资格证书制度的模式、职能和运作机制,为广大参加职业技能鉴定的学生、职工和社会从业人员掌握相关理论、政策和技术提供了依据。

模块一 职业道德与职业守则

学习目标:

- ★ 职业道德的内容
- ★ 职业守则的内容
- ★ 安全文明生产知识

一、职业道德

1. 职业道德的基本知识

(1) 道德和法律的区别:

① 产生和发展的时期不同。从道德和法律的产生、发展来看,道德要比法律的产生早得多。

② 依靠的力量不同。法律是由国家制定的,并由国家强制执行的,道德则不是由国家强制执行的。

③ 作用的范围不同。法律只干涉人们的违法行为,而道德对人们行为所干涉的范围则要广泛得多、深入得多。

(2) 以德治国和依法治国是相辅相成、相互促进的。

(3) 企业文化的功能:自律功能、导向功能、整合功能、激励功能。

(4) 职业道德是协调职工同事关系的法宝,职业道德有利于协调职工与领导之间的关系,职业道德有利于协调职工与企业之间的关系。

(5) 职工在工作中必须遵守以下行为准则:信任、关心、宽容、帮助。

(6) 职业道德有利于企业提高产品和服务的质量,职业道德可

以降低产品成本、提高劳动生产率和经济效益,职业道德可以促进企业技术进步,职业道德有利于企业摆脱困难,实现企业阶段性的发展目标,职业道德有利于企业树立良好形象、创造企业著名品牌。

(7) 职业道德是人事业成功的重要条件。

2. 文明礼貌

(1) 文明礼貌的具体要求四点:仪表端庄、语言规范、举止得体、待人热情。

(2) 仪表端庄是指:①着装朴素大方;②鞋袜搭配合理;③饰品和化妆要适当;④面部、头发和手指要整洁;⑤站姿端正。

(3) 语言规范:①讲好职业用语;②要用尊称敬语;③不用忌语;④说好“三声”:招呼声、询问声、道别声;⑤讲究语言艺术。

(4) 职业用语的基本要求:①语感自然;②语气亲切;③语调柔和;④语流适中;⑤语言简练;⑥语意明确。

(5) 讲究语言艺术包括:和婉、让步、幽默。

(6) 举止得体包括:①态度恭敬;②表情从容;③行为适度;④形象庄重。

(7) 待人热情是:微笑迎客,亲切友好,主动热情。

3. 爱岗敬业

(1) 爱岗敬业的特点:爱岗敬业是中华民族的传统美德,是现代企业精神。

(2) 爱岗敬业的具体要求:①树立职业理想;②强化职业责任;③提高职业技能。

(3) 职业理想形成的条件:内在因素、客观依据。

(4) 职业理想的三个层次:①初级层次,为了维持生存是人对职业的最初动机,这是职业理想的基本层次。②中级层次,主要目的是通过特定的职业施展个人的才智。③高级层次,工作的目的是承担社会义务,把自己的职业与为社会、为人民服务联系起来。

(5) 从事职业活动的当事人是否履行自己的职业责任,是这个当事人是否称职、是否胜任工作的尺度。职业责任的特点:①具有明确的规定性;②与物质利益存在直接关系;③具有法律及其纪律的强制性。

(6) 企业对员工职业责任的教育主要通过以下途径来实现：
①以质量观念促责任意识；特别是对国家、集体和人民群众的责任心；②完善各项岗位规章制度，使从业人员职责明确；③建立健全评价体系，对员工履行职责的情况监督和评价。

(7) 从业人员的职业责任感体现在：①能否保质保量地完成自己的工作任务；②能否很好地为自己的工作对象服务；③能否为人民服务上。

(8) 职业技能形成的条件：人的先天生理条件、人的职业活动实践和职业教育。

4. 诚实守信

(1) 诚实守信是市场经济法则，诚实守信是企业的无形资产，一个企业怎样才能更好地变诚实守信为企业的无形资产呢？在企业内部，要苦练内功，企业上下要努力形成三种共识，即客户至上，质量第一，严守承诺。

(2) 诚实守信是为人之本、从业之要。

(3) 诚实守信的具体要求：忠诚所属企业、维护企业信誉、保守企业秘密。

(4) 忠诚所属企业应做到：诚实劳动、关心企业发展、遵守合同和契约。

(5) 不诚实劳动现象：①出工不出力；②以次充好，缺斤少两；③专造假冒伪劣产品。

(6) 树立企业形象三要素：产品质量、服务质量、信守承诺。因此，职业人员要成为自觉维护企业信誉的楷模，就必须从三方着手：
①树立产品质量意识；②重视服务质量；③树立服务意识。

5. 办事公道

(1) 办事公道是指在处理问题时，要站在公正的立场上，对当事双方公平合理、不偏不倚，不论对谁都是按照一个标准办事。

(2) 办事公道是企业活动的根本要求：①办事公道是企业能够正常运行的基本保证；②办事公道是企业赢得市场，生存发展的重要条件；③办事公道是抵制行业不正之风的重要内容；④办事公道是职业劳动者应该具有的品质。

(3) 办事公道的具体要求:坚持真理,公私分明,公平公正,光明磊落。

(4) 如何做到公平公正的品行:①坚决按原则办事;②要不徇私情;③不怕各种权势,不计较个人得失。

6. 勤俭节约

(1) 勤俭节约是中华民族的传统美德,勤俭节约有利于防止腐败,勤俭节约是创业家的成功修养。

(2) 节俭是修身、持家、治国的法宝:①节俭是维持人类生存的必需;②节俭是持家之本;③节俭是安邦定国的法宝。

(3) 勤俭节约有利于增产增效:勤劳促进效率的提高,节俭降低生产的成本。

7. 遵纪守法

(1) 职业纪律的特点:①明确的规定性,规定了职业行为的内容,指示从业者应当做什么、怎样做;②一定的强制性,要求从业者遵守纪律履行职责,对违反纪律者追究责任。

(2) 遵纪守法的具体要求:学法、知法、守法、用法;遵守企业纪律和规范。

(3) 遵守企业纪律和规范:①遵守劳动纪律;②遵守财经纪律;③遵守保密纪律;④遵守组织纪律,其主要内容是执行民主集中制原则;⑤遵守群众纪律。

8. 团结互助

(1) 团结互助的职业道德规范必须做到:平等尊重、顾全大局、互相学习、加强协作。

(2) 团结互助营造人际和谐氛围,团结互助增强企业内聚力。

(3) 北京雪莲羊绒有限公司成功的秘诀—情暖人心:以情感人、以情动人、以情育人。

(4) 要做到平等尊重,以诚相待,要注意遵循以下道德要求:①上下级之间平等尊重;②同事之间相互尊重;③师徒之间相互尊重;④尊重服务对象。

(5) 互相学习首先要做到谦虚谨慎:①向师长学;②向同行学;③向后生学;④向社会各类有经验、长处的人学习。

(6) 要做到相互帮助,加强协作,还必须注意处理好两个问题:正确处理好主角与配角的关系;正确看待合作与竞争。

(7) 竞争的根本目的是为了满足不同人民群众日益增长的物质文化生活需要,竞争与合作在本质上是一致的,都是为了人民和集体的共同利益。竞争的基本原则是既竞争又协作,是一种公平有益的竞争。

9. 开拓创新

(1) 创新的本质是突破,创新活动的核心是新,创新在实践活动上表现为开拓性。

(2) 如何开拓创新:①开拓创新要有创造意识和科学思维;②开拓创新要有坚定的信心和意志。

(3) 强化创造意识:①创造意识要在竞争中培养;②要敢于标新立异;③要善于大胆设想。

(4) 坚强的意志对创新活动至少有三方面的作用:①当困难重重,创新难于开展之时,它能够推动人去启动,这就好比一台推力巨大、无坚不摧的推土机。②当创新活动需要深入的时候,它能够给人以勇气和力量,这就好比是一架空中加油机,可以不断给人以能量。③当创新活动误入歧途,需要调整方向时,它能够强迫自己“转向”或“紧急刹车。”

10. 道德建设

(1) 切实加强思想道德建设,要建立:与社会主义市场经济相适应、与社会主义法律规范相协调、与中华民族传统美德相承接的社会主义思想道德体系。

(2) 依法治国,以德治国是相辅相成的。深入党的基本理论,基本路线,基本纲领和三个代表重要思想的宣传教育。

(3) 认真贯彻公民道德建设实施纲要,要以:为人民服务为核心、集体主义为原则、诚实守信为重点,加强社会公德、职业道德和家庭美德教育。

(4) 公民道德建设的指导思想:以马列主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导,全面贯彻三个代表重要思想,坚持党的基本路线和基本纲领。

(5) 重在建设、以人为本,牢固树立建设有中国特色社会主义的共同理想和正确的世界观、人生观、价值观。

(6) 在全社会大力倡导“爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献”的基本道德规范。

(7) 充分发挥社会主义市场经济机制的积极作用,不断增强人们的自立意识、竞争意识、效率意识、民主法制意识、开拓创新意识。

(8) 社会主义道德建设的基本要求:爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义。着力点:社会公德、职业道德、家庭美德。基本道德规范:爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献。

(9) 职业道德的主要内容:爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会。

(10) 社会公德的内容:文明礼貌、助人为乐、爱护公物、保护环境、遵纪守法。

(11) 家庭美德:尊老爱幼、男女平等、夫妻和睦、勤俭持家、邻里团结。

二、职业守则

职业守则的内容:

(1) 遵守有关法律、法规 and 规定。

(2) 具有高度的责任心,爱岗敬业,团结合作。

(3) 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。

(4) 学习新知识、新技能,勇于开拓和创新。

(5) 爱护设备、系统及工具、夹具、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。

模块二 数控加工基础知识

该模块是职业技能鉴定考试内容中的基础理论知识部分。包括:数学基础知识、机械制图、公差与配合、金属材料与热处理、机电控制、计算机基础、专业英语词汇等几个方面的内容。该模块虽然与数控没有直接的关系,但在鉴定考试中占有一定的比例,并且,在数控加工的过程中,关于坐标点的计算、识别零件图纸、正确安排加工工艺、数控机床的维修等,都要用到这部分基础知识。因此,我们把这些内容综合起来,便于大家复习掌握。同时,也为大家提供一些常用的资料,在以后的加工过程中便于查阅。

第一单元 数学基础知识

学习目标:

- ★ 三角函数及其性质
- ★ 解析几何的基本知识

在程序编制中离不开相关的数学知识,其中三角函数、解析几何是最主要的、最直接的数学基础。要编制出完美的加工程序,一方面要求编程者具有相应的工艺知识和经验;另一方面也要求编程者能精确计算出各个基点或节点的坐标值。只有坐标值正确,编写出来的程序才能准确无误。本单元主要将以公式、表格的形式,简单介绍三角函数的性质和解析几何的基础,并对加工中常见的几种曲线作了较详细的分析。