

职业 技能 培 训 鉴 定 教 材

数 控 车 工

(技 师 高 级 技 师)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

SHUKONG
CHEGONG



中国劳动社会保障出版社

SHUKONG JIAGONG XILIE

职业技能培训鉴定教材——数控加工系列

数控加工基础

数控车工（中级）

数控车工（高级）

■ 数控车工（技师 高级技师）

数控铣工（中级）

数控铣工（高级）

数控铣工（技师 高级技师）

加工中心操作工（中级）

加工中心操作工（高级）

加工中心操作工（技师 高级技师）

策划编辑：肖明

责任编辑：闫宪新

责任校对：袁学琦

张苏

封面设计：丁海涛

版式设计：崔俊峰

ISBN 978-7-5045-6783-3



定价：38.00元

职业技能培训鉴定教材

数控 车工

SHUKONG
CHEGONG

(技师 高级技师)

主编 彭效润

编者 孙国新 乔向东 高 红

李永湧 乔世众

审稿 尚建伟 甘卫华 卫建平

张超英



图书在版编目(CIP)数据

数控车工：技师 高级技师/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-6783-3

I. 数… II. 劳… III. 数控机床：车床-车削-职业技能鉴定-教材 IV. TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 056761 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京市朝阳区展望印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 21.25印张 455千字

2008年5月第1版 2008年5月第1次印刷

定价：38.00元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。教材以《国家职业标准·数控车工》为依据，紧紧围绕“以企业需求为导向，以职业能力为核心”的编写理念，力求突出职业技能培训特色，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材详细介绍了数控车工技师、高级技师要求掌握的最新实用知识和技术。全书分为9个模块单元，主要内容包括：加工准备、数控编程、零件加工、数控车床维护与精度检验、培训与管理。每一单元后安排了单元测试题及答案，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材是数控车工技师、高级技师职业技能培训与鉴定考核用书，也可供相关人员参加岗位培训使用。



前 言

1994年以来，劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、教材办公室和中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家，依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》，编写出版了职业技能鉴定教材及其配套的职业技能鉴定指导200余种，作为考前培训的权威性教材，受到全国各级培训、鉴定机构的欢迎，有力地推动了职业技能鉴定工作的开展。

劳动保障部从2000年开始陆续制定并颁布了国家职业标准。同时，社会经济、技术不断发展，企业对劳动力素质提出了更高的要求。为了适应新形势，为各级培训、鉴定部门和广大受培训者提供优质服务，教材办公室组织有关专家、技术人员和职业培训教学管理人员、教师，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了职业技能培训鉴定教材。

新编写的教材具有以下主要特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位要求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上，采用分级模块化编写。纵向上，教材按照国家职业资格等级单独成册，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

在内容安排上，增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，在教材中精心设置了“培训目标”“特别提示”“单元考核要点”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后



安排了单元测试题,方便培训对象及时巩固、检验学习效果。

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

编写教材有相当的难度,是一项探索性工作。由于时间仓促,不足之处在所难免,恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见,以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中得到北京市劳动和社会保障局、北京市工贸技师学院、北方工业大学、北京市工业技师学院、北京市汽车工业高级技工学校的大力支持和热情帮助,在此一并致以诚挚的谢意。



目 录

第一部分 数控车工技师

第1单元 加工准备 /3-66

第一节 读图与绘图 /4

- 一、装配图识读
- 二、工装装配图的画法
- 三、常用数控机床的机械结构图绘制及装配图识读

第二节 制定加工工艺 /29

- 一、零件的多种工艺分析方法
- 二、数控加工工艺方案合理性的分析方法及改进措施
- 三、特殊材料的加工方法
- 四、先进制造技术的特点及发展趋势

第三节 零件的装夹 /45

- 一、车床专用夹具的设计要求和设计步骤
- 二、车床夹具设计实例
- 三、专用夹具的制造特点和结构工艺性

第四节 刀具准备 /49

- 一、切削刀具的选用原则
- 二、延长刀具寿命的方法
- 三、刀具耐用度的选择因素
- 四、刀具的破损及预防
- 五、新型刀具材料
- 六、刀具使用寿命参数的设定方法
- 七、数控车床刀具参数的设定

单元考核要点 /60

单元测试题 /61

单元测试题答案 /63



第2单元 数控编程 /67-153

第一节 手工编程 /68

- 一、车削(铣)加工中心概述
- 二、车削(铣)加工中心指令及用途
- 三、车削(铣)中心加工程序的编制实例

第二节 计算机辅助编程 /105

- 一、计算机辅助设计/制造(CAD/CAM)软件
- 二、CAD/CAM软件的使用
- 三、车削零件的造型和加工轨迹的生成实例
- 四、数控加工后置处理技术及加工代码的生成

第三节 数控加工仿真 /150

- 一、利用仿真软件对数控加工进行工艺分析
- 二、利用仿真软件优化数控加工工艺

单元考核要点 /152

单元测试题 /152

单元测试题答案 /153

第3单元 零件加工 /155-192

第一节 轮廓加工 /156

- 一、多拐曲轴的加工
- 二、在车削中心上加工复杂零件
- 三、在车削中心上加工工件实例

第二节 配合件的加工 /164

- 一、具有多处尺寸链配合的零件的加工特点
- 二、配合件的加工举例

第三节 零件的精度检验 /174

- 一、精密零件的精度检验
- 二、自制检具设计知识
- 三、误差分析及改进措施

单元考核要点 /190

单元测试题 /191

单元测试题答案 /192

第4单元 数控车床维护与精度检验 /193-205

第一节 数控车床的维修 /194

- 一、数控机床的专业外语词汇与常用技术资料
- 二、数控车床的维修方法

第二节 数控车床故障诊断和排除 /198

- 一、数控车床液压、电气系统故障维修



二、数控车床刀架故障维修

第三节 数控车床精度检验 /202

一、数控车床定位精度检验

二、数控车床性能检验

单元考核要点 /203

单元测试题 /204

单元测试题答案 /205

第5单元 培训与管理 /207—222

第一节 操作指导 /208

一、操作指导书的编制方法

二、指导本职业中级、高级工进行实际操作

第二节 理论培训 /209

一、培训教材的编写方法

二、中级、高级工的理论培训

第三节 质量管理 /211

一、ISO 系列标准体系简介

二、ISO9000 族标准

三、ISO9000:2000 术语

第四节 生产管理 /215

一、生产管理的基本知识

二、生产计划、调度及人员的管理

第五节 技术改造与创新 /219

一、数控加工工艺的综合知识

二、加工工艺、夹具、刀具的改进

单元考核要点 /221

单元测试题 /221

单元测试题答案 /222

第二部分 数控车工高级技师

第6单元 加工准备 /225—260

第一节 读图与绘图 /226

一、复杂工装的设计方法

二、绘制复杂工装装配图

三、常用数控车床电气、液压原理图

第二节 制定加工工艺 /238

一、加工误差的综合分析

二、保证和提高加工精度的途径



- 三、机械加工中的振动
- 四、复杂、精密零件的加工工艺知识
- 五、车削中心、车铣中心加工工艺文件编制的方法

第三节 零件的定位与装夹 /250

- 一、误差分析
- 二、综合分析实例

第四节 刀具准备 /254

- 一、细长轴精车刀的设计与制造
- 二、深孔工件车刀的设计与制造

单元考核要点 /258

单元测试题 /259

单元测试题答案 /259

第7单元 零件加工 /261—278

第一节 异型零件加工 /262

- 一、高难度零件的概念
- 二、高难度异型零件的加工特点
- 三、加工高难度零件的工艺技术措施
- 四、异型零件加工实例

第二节 零件精度检验 /271

- 一、误差分析及改进措施
- 二、高难度零件检验

单元考核要点 /276

单元测试题 /276

单元测试题答案 /277

第8单元 数控车床维护与精度检验 /279—290

第一节 数控车床的维修 /280

- 一、数控车床大修
- 二、数控系统机床参数设定

第二节 数控车床故障诊断和排除 /283

- 一、数控车床液压、气压系统维修
- 二、可编程控制器系统维修

第三节 数控车床精度检验 /285

- 一、机床精度检验
- 二、误差调整补偿

第四节 数控设备网络化 /287

- 一、数控机床接口通信技术
- 二、数控设备网络化管理



单元考核要点 /288

单元测试题 /289

单元测试题答案 /290

第9单元 培训与管理 /291—326

第一节 操作指导 /292

- 一、操作理论教学指导书的编写方法
- 二、实际操作指导

第二节 理论培训 /294

- 一、教学计划与教学大纲的编制方法
- 二、理论培训

第三节 质量管理 /303

- 一、质量分析与控制方法
- 二、数控加工质量的控制方法

第四节 技术改造与创新 /314

- 一、科技论文撰写
- 二、组织实施技术改造与创新及论文的撰写

单元考核要点 /325

单元测试题 /325

单元测试题答案 /326

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

第一部分

数控车工
技师



图样之图样 第一卷

第



单元



图5-1-1 图5-1-2

图5-1-3 图5-1-4

图5-1-5 图5-1-6

图5-1-7 图5-1-8

图5-1-9 图5-1-10 图5-1-11 图5-1-12 图5-1-13 图5-1-14 图5-1-15 图5-1-16 图5-1-17 图5-1-18 图5-1-19 图5-1-20 图5-1-21 图5-1-22 图5-1-23 图5-1-24 图5-1-25 图5-1-26 图5-1-27 图5-1-28 图5-1-29 图5-1-30 图5-1-31 图5-1-32 图5-1-33 图5-1-34 图5-1-35 图5-1-36 图5-1-37 图5-1-38 图5-1-39 图5-1-40 图5-1-41 图5-1-42 图5-1-43 图5-1-44 图5-1-45 图5-1-46 图5-1-47 图5-1-48 图5-1-49 图5-1-50 图5-1-51 图5-1-52 图5-1-53 图5-1-54 图5-1-55 图5-1-56 图5-1-57 图5-1-58 图5-1-59 图5-1-60 图5-1-61 图5-1-62 图5-1-63 图5-1-64 图5-1-65 图5-1-66 图5-1-67 图5-1-68 图5-1-69 图5-1-70 图5-1-71 图5-1-72 图5-1-73 图5-1-74 图5-1-75 图5-1-76 图5-1-77 图5-1-78 图5-1-79 图5-1-80 图5-1-81 图5-1-82 图5-1-83 图5-1-84 图5-1-85 图5-1-86 图5-1-87 图5-1-88 图5-1-89 图5-1-90 图5-1-91 图5-1-92 图5-1-93 图5-1-94 图5-1-95 图5-1-96 图5-1-97 图5-1-98 图5-1-99 图5-1-100

加工准备

- 第一节 读图与绘图/4
- 第二节 制定加工工艺/29
- 第三节 零件的装夹/45
- 第四节 刀具准备/49



图5-1-1 图5-1-2 图5-1-3 图5-1-4 图5-1-5 图5-1-6 图5-1-7 图5-1-8 图5-1-9 图5-1-10 图5-1-11 图5-1-12 图5-1-13 图5-1-14 图5-1-15 图5-1-16 图5-1-17 图5-1-18 图5-1-19 图5-1-20 图5-1-21 图5-1-22 图5-1-23 图5-1-24 图5-1-25 图5-1-26 图5-1-27 图5-1-28 图5-1-29 图5-1-30 图5-1-31 图5-1-32 图5-1-33 图5-1-34 图5-1-35 图5-1-36 图5-1-37 图5-1-38 图5-1-39 图5-1-40 图5-1-41 图5-1-42 图5-1-43 图5-1-44 图5-1-45 图5-1-46 图5-1-47 图5-1-48 图5-1-49 图5-1-50 图5-1-51 图5-1-52 图5-1-53 图5-1-54 图5-1-55 图5-1-56 图5-1-57 图5-1-58 图5-1-59 图5-1-60 图5-1-61 图5-1-62 图5-1-63 图5-1-64 图5-1-65 图5-1-66 图5-1-67 图5-1-68 图5-1-69 图5-1-70 图5-1-71 图5-1-72 图5-1-73 图5-1-74 图5-1-75 图5-1-76 图5-1-77 图5-1-78 图5-1-79 图5-1-80 图5-1-81 图5-1-82 图5-1-83 图5-1-84 图5-1-85 图5-1-86 图5-1-87 图5-1-88 图5-1-89 图5-1-90 图5-1-91 图5-1-92 图5-1-93 图5-1-94 图5-1-95 图5-1-96 图5-1-97 图5-1-98 图5-1-99 图5-1-100



第一节 读图与绘图



- 能绘制工装装配图
- 能读懂常用数控车床的机械结构图及装配图

一、装配图识读

1. 装配图的作用与内容

(1) 装配图的作用。任何一台机器或一个部件均由若干零件（标准件和专用件）按一定的装配关系和使用要求装配而成。表示机器或部件（统称装配体）中零件间的相对位置、连接方式、装配关系的图样称为装配图。表示一台完整机器的图样，称为总装配图；表示一个部件的装配图，称为部件装配图。表示零件结构、大小及技术要求的图样称为零件图。

机器或部件在生产过程中，一般要先进行设计，画出装配图，然后再根据装配图画零件图；制造部门则首先根据零件图制造零件，然后再根据装配图将零件装配成机器（或部件）。装配图是安装、调试、操作和检修机器或部件时必不可少的技术资料，也是体现设计意图、指导装配生产和进行技术交流的重要文件。

(2) 装配图的内容。图 1—1 是机床用平口虎钳的分解轴测图。

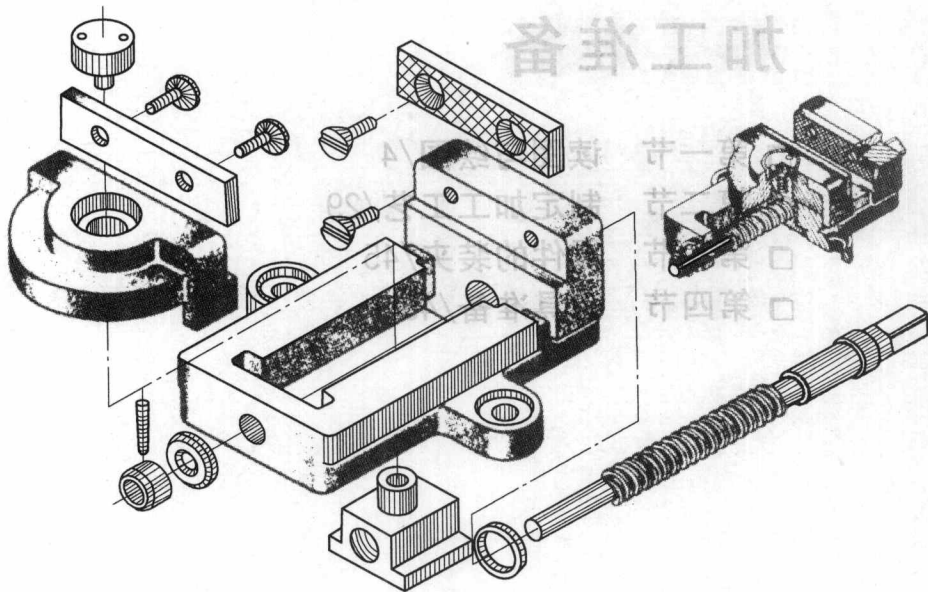


图 1—1 机床用平口虎钳的分解轴测图



一张完整的装配图(见图1—2)主要包括以下四个方面的内容:

- 1) 一组视图。用来表达装配体的构造、工作原理、零件间的装配与连接关系以及主要零件的结构形状。
- 2) 必要的尺寸。标注出装配体零件间的配合、连接关系及装配体规格、外形尺寸等。
- 3) 技术要求。用文字或符号说明装配、检验、调整、试车等方面的要求。
- 4) 标题栏和明细栏。标题栏用来填写装配体的名称、比例、质量和图号以及设计者姓名和设计单位。明细栏用来记载零件名称、序号、材料、数量以及标准件的规格、标准代号等。

2. 装配图中的尺寸标注、序号、明细栏和技术要求

(1) 装配图的尺寸标注。根据装配图的作用,在装配图上不必注出零件的全部尺寸,只需注出以下五方面必要的尺寸:

1) 规格、性能尺寸。表示机器或部件规格大小或工作性能的尺寸。这类尺寸是设计及了解、选用机器或部件的依据。

2) 装配尺寸。表示机器或部件中各零件之间装配关系的尺寸。它包括配合尺寸和主要零件间的相互位置尺寸。

3) 安装尺寸。表示部件安装在机器上或机器安装在基础上所需的尺寸。

4) 外形总体尺寸。表示机器或部件外形轮廓的尺寸,即总长、总宽、总高等。这类尺寸表明了机器或部件所占空间的大小,是包装、运输、安装、设备布置的依据。

5) 其他重要尺寸。指在设计中经过计算或根据需要而确定的重要尺寸。

需要说明,并不是每个装配体都具有以上五类尺寸。此外,装配图上同一尺寸有时具有多种作用。

(2) 零部件序号及其编排方法(GB/T 4458.2—2003)。装配图中所有零件、部件都必须编号,以便看图时根据编号对照明细栏找出各零件、部件的名称、材料以及在图上的位置。

1) 基本要求

①装配图中所有的零部件均应编号。

②装配图中的一个部件可以只编写一个序号;同一装配图中相同的零部件用一个序号,且一般只标注一次;多次出现的相同的零部件,必要时也可重复标注。

③装配图中零部件的序号应与明细栏中的序号一致。

④装配图中所用的指引线和基准线应按GB/T 4457.2—2003《技术制图 图样画法指引线和基准线的基本规定》的规定绘制。

⑤装配图中的字体写法应符合GB/T 14691—1993的规定。

2) 序号的编排方法

①装配图中编写零部件序号的表示方法有三种,如图1—3所示。如图1—3a所示为在水平的基准(细实线)上或圆(细实线)内注写序号,序号字号比该装配图中所注尺寸数字的字号大一号;如图1—3b所示为在水平的基准(细实线)上或圆(细实线)内注写序号,序号字号比该装配图中所注尺寸数字的字号大两号;如图1—3c所示为在指引线附近注写序号,序号字高比图中尺寸数字高度大两号。