

图解 车工 入门·考证 一本通

曹丽娟 主编

- 图解模式，
注重要点分析；
- 上岗取证，
就业技能全掌握



化学工业出版社

图解车工入门·考证一本图



曹丽娟 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是依据劳动和社会保障部最新修订的《国家职业标准——车工》编写的，主要为初级和中级车工职业资格培训服务，是一本职业入门及技能鉴定考证参考书。主要内容包括车工基础知识、车削基础知识、轴类零件的车削、套类零件的车削、圆锥面的车削、成形面的车削、螺纹的车削以及特殊零件的车削等。为了考生考证的需要，本书在典型零件加工操作章节中，给出了车削实操技能鉴定样例，同时在最后一章罗列出一些技能鉴定理论考题（选择题、判断题），并配有参考答案，以便读者参阅。

本书内容实用，可操作性强，配有大量的图解说明，易看、易懂，方便初学者快速掌握车工操作技能，可作为机械制造企业技术工人的学习读物，还可以作为各职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

图书在版编目（CIP）数据

图解车工入门·考证一本通/曹丽娟主编. —北京：化学工业出版社，2015.7

ISBN 978-7-122-23878-8

I. ①图… II. ①曹… III. ①车削-图解 IV. ①TG510.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 093798 号

责任编辑：张兴辉

文字编辑：陈 喆

责任校对：宋 玮

装帧设计：王晓宇

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张 7 $\frac{3}{4}$ 字数 207 千字

2015 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：39.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

图解车工入门
考证一本通

为了贯彻国务院《关于大力发展职业教育的决定》和“全国再就业会议”精神，深入开展再就业培训，配合国家对下岗失业人员进行职业技能培训，对进城务工的农民工开展职业培训，使其提高职业技能后再就业，我们组织编写了本书。本书依据《国家职业标准》、《国家职业技能鉴定规范》以及笔者在工作过程中积累的实际经验编写而成。

车工是机械制造业中应用较广泛、从业人员较多的技术工种，也是最重要的工种之一。因此，对车工职业技能的培养尤为重要。

本书共9章，内容包括车工基础知识、车削基础知识、轴类零件的车削、套类零件的车削、圆锥面的车削、成形面的车削、螺纹的车削以及特殊零件的车削。为了满足考生考证的需要，熟悉考核内容、题型、指南，书末还附有试题阐述中级应掌握的考核点并配有参考答案。

本书内容实用，可操作性强，配有大量的图解说明，易看、易懂，方便初学者快速掌握车工操作技能，可作为机械制造企业技术工人的学习读物，还可作为各职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

本书由曹丽娟主编，参加编写工作的还有刘波、杨春雷、李洵、唐晓军、于连娟、夏欣、王丽娟、孙丽娜、齐丽娜、刘艳君。

由于编者的经验和学识有限，尽管尽心尽力编写，但内容难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS

图解车工入门
考证一本通

第1章 车工基础知识	1
1.1 车工就业情况及技能鉴定考核要求	1
1.1.1 车工就业情况	1
1.1.2 车工技能鉴定考核要求	2
1.2 车床的基本知识	6
1.2.1 车床的分类与型号	6
1.2.2 卧式车床的各部分名称及用途	10
1.3 文明生产与安全技术	12
1.3.1 文明生产	12
1.3.2 操作安全	15
1.3.3 车工的基本安全知识	15
1.4 车床的润滑系统和维护方法	17
1.4.1 车床的润滑系统	17
1.4.2 车床的日常维护	18
1.4.3 车床的故障诊断方法	20
1.5 三爪自定心卡盘的装卸	22
1.6 刀具的装夹	24
1.7 车床的基本操作	27
第2章 车削基础知识	32
2.1 车刀	32
2.2 刀具材料	35
2.2.1 刀具材料的种类	35
2.2.2 刀具的几何参数	39
2.3 切削运动和切削用量	44
2.3.1 切削运动	44
2.3.2 切削用量	47

2.4 切削液	48
---------------	----

第3章 轴类零件的车削

3.1 轴类零件加工的常用刀具	51
-----------------------	----

3.2 轴类工件的装夹	58
-------------------	----

3.2.1 轴类工件的装夹方法	58
-----------------------	----

3.2.2 中心孔及顶尖	60
--------------------	----

3.3 试切及台阶长度控制方法	63
-----------------------	----

3.3.1 试切方法	63
------------------	----

3.3.2 控制台阶长度方法	66
----------------------	----

3.4 轴类零件车削质量分析	68
----------------------	----

3.5 复杂轴类件的车削实操试题分析	70
--------------------------	----

第4章 套类零件的车削

4.1 套类零件加工概述	76
--------------------	----

4.1.1 套类零件的车削特点	76
-----------------------	----

4.1.2 套类零件的装夹方法	77
-----------------------	----

4.2 钻孔	80
--------------	----

4.2.1 麻花钻的选用与安装	80
-----------------------	----

4.2.2 钻孔时切削用量与切削液的选择	82
----------------------------	----

4.2.3 钻孔方法	83
------------------	----

4.2.4 钻孔时的注意事项	85
----------------------	----

4.3 车孔	86
--------------	----

4.3.1 车孔刀的种类及几何角度	86
-------------------------	----

4.3.2 车孔的关键技术	87
---------------------	----

4.3.3 车孔的方法	89
-------------------	----

4.3.4 孔的测量	92
------------------	----

4.4 沟槽车削	94
----------------	----

4.4.1 车内沟槽	94
------------------	----

4.4.2 车端面沟槽	96
-------------------	----

4.5 套类工件的车削质量分析	97
-----------------------	----

4.6 十字孔套的车削实操试题分析	99
-------------------------	----

第5章 圆锥面的车削

5.1 车圆锥的方法	104
5.1.1 转动小滑板法	104
5.1.2 偏移尾座法	113
5.1.3 靠模法	116
5.1.4 宽刃刀车削法	118
5.2 圆锥的精度检验	120
5.3 车削圆锥时产生废品的原因及预防方法	123
5.4 圆锥的车削实操试题分析	124

第6章 成形面的车削

6.1 成形面的车削方法	129
6.2 抛光	134
6.2.1 用锉刀修光	134
6.2.2 用砂布抛光	135
6.3 滚花	136
6.3.1 花纹的种类和选择	136
6.3.2 滚花刀	137
6.3.3 滚花的方法	138
6.3.4 车滚花螺钉的步骤	139
6.4 成形面的检验及误差分析	140

第7章 螺纹的车削

7.1 车三角形螺纹	143
7.1.1 三角形螺纹车刀	143
7.1.2 三角形螺纹的车削方法	147
7.1.3 螺纹的检测与质量分析	156
7.2 车梯形螺纹	160

7.2.1	梯形螺纹的尺寸计算	160
7.2.2	梯形螺纹车刀的种类与几何角度	162
7.2.3	梯形螺纹车刀的刃磨要求和刃磨方法	164
7.2.4	车削梯形外螺纹	165
7.3	端面槽和梯形螺纹的车削实操试题分析	170

第 8 章 特殊零件的车削

8.1	畸形工件加工	176
8.2	偏心工件加工	178
8.3	薄壁工件加工	184
8.4	深孔加工	186
8.5	偏心轴的车削实操试题分析	190

第 9 章 车工技能鉴定理论题解

9.1	习题	195
9.2	参考答案	237

参考文献

240

第1章

车工基础知识

1.1 车工就业情况及技能鉴定考核要求

1.1.1 车工就业情况

随着经济的高速发展,我国已成为世界机械制造业大国,同时机械制造业在我国工业体系中也处于核心地位。随着机械制造业企业规模不断扩大,制造业人才需求的缺口以及从业人员技术素质的落后,已经成为制约其发展的瓶颈。车工技术作为提高制造业的产品质量和劳动生产率的基础及必要手段,使培养相当数量的既有专业理论知识又有很强实际操作能力的专业人才成为迫切的需要。可以预见,企业对车工技术工人有很大的需求,且呈逐年增长的趋势。

根据企业的就业惯例,院校毕业生的第一就业岗位一般是机床操作员,而机械加工工艺员一般则是从具备深厚的工艺知识和丰富经验的操作员中选拔出来的。操作员的就业层次在机械加工领域相对较低,学生经过2~3年工作后,期盼着向高层次的岗位迁移。

如图1-1所示,普通加工设备操作能力、设备安装调试能力、设备维护维修能力、机加工工艺能力作为关键能力而被大多数企业所选择。这说明在企业现有人才结构中,既具有专业理论知识又具有专业操作技能的复合型、实用型的机械制造专业人才比较短缺。

现代机械制造业需要大批车工技术高级应用型人才,这种需求在生产任务饱满的企业中尤为明显,这些企业由于生产任务的加重往往存在着产能与产量的突出矛盾,并且矛盾在短期内很难解决。要解决这一矛盾,企业唯一能采取的措施就是增加生产班次,提高设备的利用率。这样就造成技工队伍的严重缺额,特别是对技能型

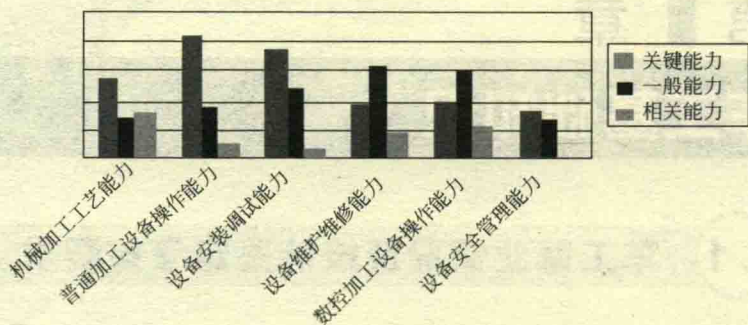


图 1-1 岗位要求

人才的需求量加大。另外，企业为了保持技术力量的先进性，在补充员工进行新老交替时，很注意工人队伍的合理梯队结构。

从近期职场行情看，目前我国车工人才不仅数量上短缺，而且质量、知识结构也不能满足企业的实际需求。企业需要的车工“蓝领”人才，不仅要在现代机械设计、机制工艺、夹具、刀具和量具等方面具有扎实的基础知识，同时在车工技术应用等方面也要有较强的操作能力。

我们就是想通过提高学生的基本操作技能，来提升毕业生就业能力与就业质量，从而帮助学生在未来的职业生涯中完成岗位迁移的重大举措。

1.1.2 车工技能鉴定考核要求

(1) 中级申报条件（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。

(2) 基本要求

① 职业道德

- a. 遵守法律、法规和有关规定。
- b. 爱岗敬业，具有高度的责任心。
- c. 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。

- d. 工作认真负责，团结合作。
- e. 爱护设备及工具、夹具、刀具、量具。
- f. 着装整洁，符合规定；保持工作环境清洁有序，文明生产。

② 基础理论知识

- a. 识图知识。
- b. 公差与配合。
- c. 常用金属材料及热处理知识。
- d. 常用非金属材料知识。

③ 机械加工基础知识

- a. 机械传动知识。
- b. 机械加工常用设备知识（分类、用途）。
- c. 金属切削常用刀具知识。
- d. 典型零件（主轴、箱体、齿轮等）的加工工艺。
- e. 设备润滑及切削液的使用知识。
- f. 工具、夹具、量具使用与维护知识。

④ 钳工基础知识

- a. 划线知识
- b. 钳工操作知识（錾、锉、锯、钻、铰孔、攻螺纹、套螺纹）。

⑤ 电工知识

- a. 通用设备常用电器的种类及用途。
- b. 电力拖动及控制原理基础知识。
- c. 安全用电知识。

⑥ 安全文明生产与环境保护知识

- a. 现场文明生产要求。
- b. 安全操作与劳动保护知识。
- c. 环境保护知识。

⑦ 质量管理知识

- a. 企业的质量方针。
- b. 岗位的质量要求。
- c. 岗位的质量保证措施与责任。

⑧ 相关法律、法规知识

- a. 劳动法相关知识
- b. 合同法相关知识。

(3) 技能考核要求 (见表 1-1)

表 1-1 中级车工技能鉴定考核要求

职业功能	工作内容		技能要求
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
	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
		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
	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

续表

职业功能	工作内容		技能要求
工艺准备	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,正确选择刀具的形式、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
		数控车床	能正确选择和安装刀具,并确定切削参数
	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
		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
	设备维护保养	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
		轴类零件的加工	能车削细长轴并达到以下要求: ①长径比: $L/D \geq 25 \sim 60$ ②表面粗糙度: $Ra \ 3.2 \mu m$ ③公差等级:IT9 ④直线度公差等级:IT9~IT12
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: ①偏心距公差等级:IT9 ②轴颈公差等级:IT6 ③孔径公差等级:IT7 ④孔距公差等级:IT8 ⑤轴线平行度:0.02/100 ⑥轴颈圆柱度:0.013mm ⑦表面粗糙度: $Ra \ 1.6 \mu m$

续表

职业功能	工作内容		技能要求
工件加工	普通车床	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
		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
	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
		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
		简单零件的加工	能在数控车床上加工外圆、孔、台阶、沟槽等
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
	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
	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

1.2 车床的基本知识

1.2.1 车床的分类与型号

(1) 车床的分类

车床的种类很多,按其结构和用途,主要可划分为以下几类。

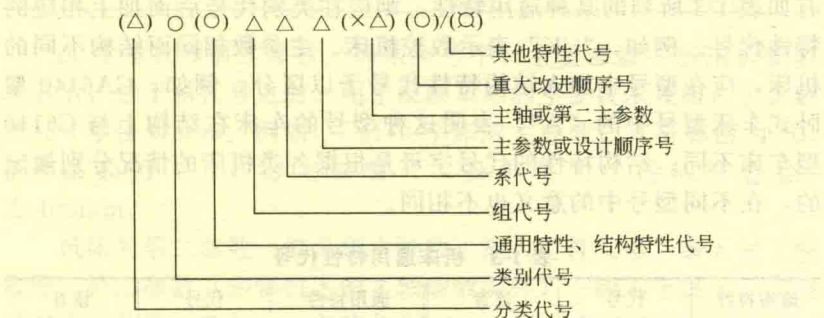
- ① 卧式车床和落地车床。
- ② 立式车床。
- ③ 转塔车床。
- ④ 单轴和多轴自动、半自动车床。
- ⑤ 仿形车床和多刀车床。
- ⑥ 数控车床和车削中心。

⑦ 各种专门化车床，如凸轮轴车床、曲轴车床、车轮车床及铲齿车床等。

此外，在大批量生产的工厂中还有各式各样的专用车床。在所有车床类机床中，普通卧式车床的应用最为广泛，这是因为其具有加工对象广、通用性较好、主轴速度和进给量的调整范围大等优点。

(2) 车床的型号及参数

机床型号是机床产品的代号，用以简明的表示机床的类别、主要技术参数、结构特性等。我国目前实行的机床型号按照 GB/T 15375—2008《金属切削机床 型号编制方法》的规定，表示如下：



其中：

- ① “()”内的代号或数字，当无内容时，不表示；有内容时，应不带括号。
- ② 带有“O”者，为大写的汉语拼音字母。
- ③ 带有“Δ”者，为阿拉伯数字。
- ④ 带有“□”者，为大写的汉语拼音字母或阿拉伯数字，或两者兼有。

a. 机床的类别代号。机床的类别代号一般用汉语拼音大写字母来表示，如“车床”的汉语拼音是“chechuang”，所以用“C”来表示。机床的类别代号及其读音如表 1-2 所示。

表 1-2 普通机床类别代号

类别	代号	读音	类别	代号	读音
车床	C	车	螺纹加工机床	S	丝
钻床	Z	钻	铣床	X	铣
镗床	T	镗	刨插床	B	刨
磨床	M	磨	拉床	L	拉
	2M	二磨	锯床	G	割
	3M	三磨	其他机床	Q	其
齿轮加工机床	Y	牙	—	—	—

b. 机床的特性代号。机床的特性代号一般用来表示机床所具有的通用特性和结构特性。如果某类型机床除有普通型之外，还具有如表 1-3 所列的某种通用特性，则应在类别代号后面加上相应的特性代号。例如，“CK”表示数控机床。主参数相同而结构不同的机床，应在型号中加入结构特性代号予以区分。例如，CA6140 型卧式车床型号中的“A”，表明这种型号的车床在结构上与 C6140 型车床不同。结构特性的代号字母是根据各类机床的情况分别规定的，在不同型号中的意义也不相同。

表 1-3 机床通用特性代号

通用特性	代号	读音	通用特性	代号	读音
高精度	G	高	仿形	F	仿
精密	M	精	轻型	Q	轻
自动	Z	自	加重型	C	重
半自动	B	半	筒式或经济型	J	筒
数控	K	控	柔性加工单元	R	柔
加工中心	H	换	高速	S	速

c. 通用机床组、系的划分及其代号。每类机床通常被划分为 10 个组，每个组又被划分为 10 个系（系列）。在同一类机床中，主要布局或使用范围基本相同的机床，被划分为同一组。在同一组机床中，如果其主要参数相同、主要结构及其布局形式相同，则被划分为同一系。

机床的组，用 1 位阿拉伯数字来表示，位于类代号或通用特性代号、结构特征代号之后。车床的组代号见表 1-4。机床的系，用 1 位阿拉伯数字来表示，位于组代号之后。

表 1-4 车床的组代号

组别 类别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车床 C	仪表 车床	单轴自 动、半 自动 车床	多轴自 动、半 自动 车床	回轮、 转塔 车床	曲轴 及凸 轮轴 车床	立式 车床	落地及 卧式 车床	仿形及 多刀 车床	轮、 轴、 辊、 铰及 铲齿 车床	其他 车床

d. 主参数和第二参数。机床型号中，主要参数一般用折算值来表示，位于系代号之后。用于反映车床的主要技术规格，主参数的尺寸单位为 mm。例如，C6140 车床的主参数，其折算值为 40，折算系数为 1/10，即主参数（床身上最大工件回转直径）为 400mm。

机床的第二参数一般是指主轴数、最大工件长度、最大加工模数等。第二参数（多轴机床的主轴参数除外）一般不予表示。在型号中表示的第二参数，一般宜折算成两位数，最多不超过三位数。以长度、深度值等进行表示的，其折算系数为 1/100；以直径、宽度值等进行表示的，其折算系数为 1/10；以厚度、最大模数值等进行表示的，其折算系数为 1。当折算系数为 1 时，应取整数；当折算值小于 1 时，应取小数点后第一位数，并在前面加“0”。

e. 机床的重大改进顺序号。当对机床的结构、性能有更高的要求，并需按照新产品重新设计、试制和鉴定时，应按改进的先后顺序选用 A、B、C 等字母（但“I、O”两个字母不得选用），加