

【 就业·创业·立业技能培训丛书 】

车工

快速入门

夏祖印 主编



就业指导 创业帮手 立业之本



国防工业出版社

National Defense Industry Press

图书在版编目(CIP)数据

车工快速入门 夏祖印主编. —北京:国防工业出版社, 2007. 4

(就业·创业·立业技能培训丛书)

ISBN 978-7-118-05003-5

I. 车... II. 夏... III. 车削 - 技术培训 - 教材
IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 021494 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 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850 × 1168 1/32 印张 10% 字数 308 千字

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 23.00 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

《就业·创业·立业技能培训丛书》

编委会

编委会主任

长三角国家高技能人才培训中心主任
德国职业教育培训中国项目总监

马库斯·卡曼

编委会委员

长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
上海涂料研究所
江南大学机械学院
江苏华富电子有限公司
复芯微电子技术咨询公司
上海申宏制冷设备有限公司
上海旭菱电梯有限责任公司

夏祖印
刘春玲
郝友军
康志威
宋智斌
李群英
张能武
张军
王吉华
王亚龙
徐峰

序

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能培训领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,国防工业出版社特邀请长三角国家高技能人才培养中心组织有关专家编写了《就业·创业·立业技能培训丛书》。

该套丛书前期先出版《车工快速入门》、《钳工快速入门》、《焊工快速入门》、《铣工快速入门》、《钣金工快速入门》、《模具工快速入门》、《涂装工快速入门》、《电工快速入门》、《维修电工快速入门》、《电机维修快速入门》、《电梯维修快速入门》、《制冷工快速入门》等12本,后期将根据市场的需求陆续推出技术工人技能快速入门丛书,以飨读者。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。同时,在编写

过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“入门”的特点,使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套丛书便于广大技术工人、初学者、爱好者自学,掌握基础理论知识和实际操作技能;同时,也可作为职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编写委员会

2007年1月于上海

前 言

机械制造的过程,是一个需要由铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等工种协同配合的过程,而车工则是其中最重要、最普遍、需求量最大的工种。车削加工技术就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸,把毛坯加工成符合图样要求的零件。随着乡镇和个体机械加工企业的发展,对车工的需求量也在急剧上升,帮助广大技术工人,特别是中青年技术工人尽快掌握车工的基本技能,本着提高实践技能和解决生产实际问题的能力的原则,我们组织编写了《车工快速入门》。

《车工快速入门》一书是根据《车工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地介绍了车床的基础知识和工艺准备,车削轴类工件、盘套类工件、圆锥面、螺纹、成形面、中等复杂工件的相关知识及车床其他加工方法,以及典型工件的车削加工实训,通过实例提供详细的车削加工工艺和加工方法,以加深理解,达到事半功半的效果。本书可作为高职、高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院车工工艺及设备的实训教材,也可作为从事车床加工的技术人员和操作人员的培训教材,还可以供其他有关技术人员参考。本书在编写过程中参考了大量的图书出版物和企业培训资料,在此向上述作者和有关企业表示衷心地感谢和崇高敬意!

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2007年1月

目 录

第一单元 车工常用知识	1
课题一 机械制图基础	1
一、制图基本规则	1
二、常用零件的表示法	2
三、尺寸注法	11
四、表面粗糙度的标注方法	18
课题二 常用资料及计算	19
一、长度单位及换算	19
二、常用代号及符号	20
第二单元 车床及工艺设备	30
课题一 车床概述	30
一、车床的结构和用途	30
二、车床的型号编制方法	33
三、CA6140 型卧式车床	35
四、车床操纵	42
五、机床精度检验	53
六、车床常见的故障分析与排除方法	55
课题二 车床常用计量工具	68
一、游标类量具	68
二、螺旋测微量具	71
三、机械式测微仪	73
课题三 车床夹具简介	76
一、顶尖	76

二、卡盘	84
三、夹头	92
四、拨盘	95
五、花盘(JB/T10125—1999)	97
六、过渡盘	98
第三单元 车削加工技术	104
课题一 车削加工基础知识	104
一、车刀主要结构及几何角度	104
二、刀具材料	127
三、车削运动与切削用量的选择	140
四、切削力和切削热	143
五、切削液及其选用	147
课题二 轴类工件的车轴加工	150
一、轴类工件简介	150
二、车削轴类零件的装夹方法	151
三、切断和车外圆沟槽	164
四、倒角和轴肩圆弧车削	168
五、基准和定位基准的选择	170
六、轴类零件车削操作实例	173
课题三 盘、套类工件的车削加工	185
一、套类工件	185
二、套类工件的装夹	187
三、钻孔	190
四、车孔	201
五、铰孔	207
六、车平面槽和内槽	211
课题四 车削圆锥面	214
一、圆锥分类	214
二、一般圆锥面的车削加工	216

三、车圆锥孔的方法	217
四、圆锥的检验	219
五、车削圆锥时产生废品的原因及预防措施	220
课题五 不规则零件的车削	221
一、车削偏心件	221
二、车削细长轴工件	230
三、车削薄壁工件	240
课题六 特形面的车削	251
一、椭圆形面加工	252
二、用靠模车削特形面	254
三、用成形刀车削特形面	259
四、车削内外球面	263
五、曲线形表面加工	265
六、在车床上加工 X 形油槽	269
七、在车床上加工静压轴承压力油腔	270
课题七 车削螺纹	272
一、螺纹分类及标准螺纹代号	272
二、车螺纹的进给方式和螺纹车削方法	275
三、专用螺纹车床	277
四、车削螺纹时交换齿轮的计算	279
五、螺纹车刀的几何参数	281
六、普通螺纹车刀的安装	286
课题八 难切削材料的车削	288
一、不锈钢车削技术	288
二、高温合金车削技术	304
三、车削高锰钢	306
四、车削冷硬铸铁	308
五、车削淬硬钢	310
六、车削铜合金	310

七、车削铝合金	312
八、车削有机玻璃	314
九、车削橡胶	315
初级车工知识试卷	318
初级车工知识标准答案	321
中级车工知识试卷	323
中级车工知识标准答案	327
参考文献	330

第一单元 车工常用知识

课题一 机械制图基础

一、制图基本规则

1. 图样幅面和格式

绘制图样,应采用表 1-1 所规定的幅面尺寸。图样均应画出图框,其格式如图 1-1 所示。

表 1-1 图幅面 mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

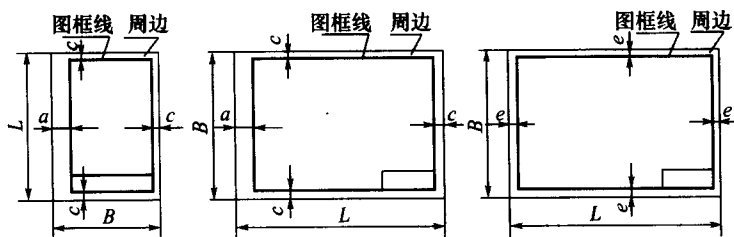


图 1-1 图框格式

2. 比例






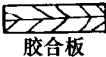









图样比例尽量采用原值比例。此外,可由表 1-2 所示的比例选用。

表 1-2 比例

原值比例	1:1
缩小比例	1:1.5 1:2 1:2.5 1:3 1:4 1:5 1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1
注:n 为正整数	

3. 剖面符号(表 1-3)

表 1-3 剖面符号

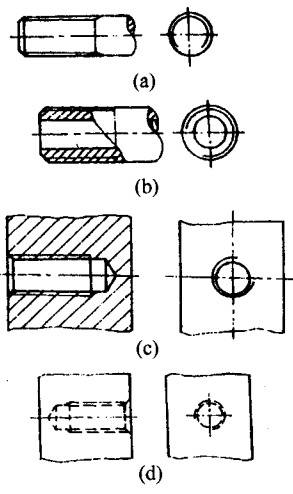
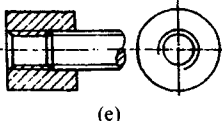
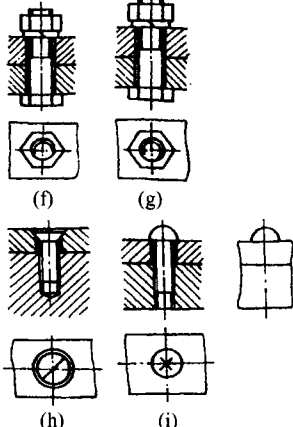
				
金属材料	线圈绕组元件	混凝土	钢筋混凝土	砖
				
胶合板 (不分层数)	玻璃及供观察用 的其他透明材料	格网 (筛网、过滤网等)	液体	基础周围的泥土
				
转子、电枢、 变压器和电抗器 等的叠钢片	非金属材料 (已有规定剖 面符号者除外)	型砂、填砂、粉末冶 金、砂轮、陶瓷刀片、 硬质合金刀片等	木材 纵剖面	木材 横剖面

二、常用零件的表示法

1. 螺纹、螺纹紧固件的画法及标记法

1) 螺纹及螺纹紧固件的画法(表 1-4)

表 1-4 螺纹及螺纹紧固件的画法

<p>外螺纹 内螺纹 的画法</p>	<p>螺纹的牙顶用粗实线表示,牙底用细实线表示,在螺杆的倒角或倒圆部分也应画出。在垂直于螺纹轴线的投影面的视图中,表示牙底的细实线只画约 3/4 圈,此时螺杆或螺孔上的倒角投影不应画出(图(a));</p> <p>有效螺纹的终止界线用粗实线表示(图(a)、(b)、(c));</p> <p>当需要表示螺纹收尾时,螺尾部分的牙底用与轴线成 30° 的细实线绘制(图(a));</p> <p>不可见螺纹的所有图线按虚线绘制(图(d));</p> <p>无论是外螺纹还是内螺纹,在剖视图或剖面图中剖面线都必须画粗实线</p>	 <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>(c)</p> <p>(d)</p>
<p>内、外 螺纹连 接的画 法</p>	<p>以剖视图表示内、外螺纹的连接时,其旋合部分应按外螺纹的画法绘制,其余部分仍按其各自的画法表示</p>	 <p>(e)</p>
<p>螺纹紧 固件的 画法</p>	<p>在装配图中,剖切平面通过螺杆的轴线时,螺栓、螺母及垫圈等均按未剖切绘制,如图(f),也可采用图(g)的简化画法,螺钉头部的一字槽或十字槽可按图(h)、图(i)的方法绘制</p>	 <p>(f)</p> <p>(g)</p> <p>(h)</p> <p>(i)</p>

2) 标准螺纹的标记(表 1-5)

表 1-5 标准螺纹的标记

螺纹类别	标准编号	特征代号	标记示例	螺纹副标记示例	备 注
普通螺纹	GB/T197—2003	M	M10 - 5g6g - S M20 x 2LH - 6H	M20 x 2LH - 6H/6g	普通螺纹粗牙不注螺距； 中等旋合长度不标 N (以 下同)
小螺纹	GB/T15054.4—1994	S	S0.8 4H5 S1.2LH5h3	S0.94H5/5h3	内 螺 纹 中 径 公 差 带 为 4H, 顶 径 公 差 等 级 为 5 级; 外 螺 纹 中 径 公 差 带 为 5h, 顶 径 公 差 等 级 为 3 级
梯形螺纹	GB/T5796.4—1986	Tr	Tr40 x 7 - 7H Tr40 x 14 (P7) LH - 7e	Tr36 x 6 - 7H/7e	多线螺纹螺距和导程都 可参照此格式标注
锯齿形螺纹	GB/T13576—1992	B	B40 x 7 - 7A B40 x 14 (P7) LH - 8c - L	B40 x 7 - 7A/7c	
米制锥螺纹	GB/T1415—1992	ZM	ZM10 M10 x 1 · GB/T1415 ZM10 - S	ZM10/ZM10 M10 x 1 · GB1415/ZM10 - S	圆锥内螺纹与圆锥外螺 纹配合; 圆柱内螺纹与圆锥外螺 纹配合; S 为短基距代号, 标准基 距不注代号

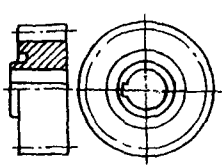
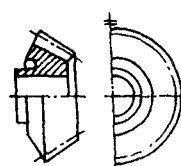
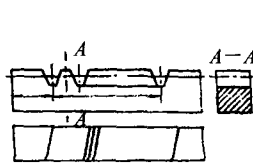
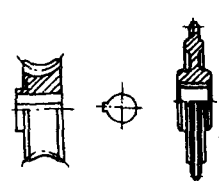
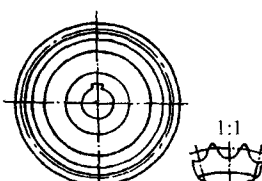
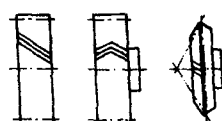
(续)

螺纹类别	标准编号	特征代号	标记示例	螺纹副标记示例	备 注
60°密封管螺纹	GB/T12716—2002	NPT	NPT3/8 - LH		内、外螺纹均仅有一种公差带,故不注公差带代号
55°非密封管螺纹	GB/T7307—2001	G	G11/2A G1/2 - LH	G11/2G11/2A	外螺纹公差等级分 A 级和 B 级两种; 内螺纹公差等级只有一种
55°密封管螺纹	GB/T7306—2000	R	R1/2 - LH	Rel/2/R11/2	内、外螺纹均只有一种公差带
		Rr	Rel1/2	Rel1/2/R11/2 - LH	
		Rp	Rpl/2	Rpl/2/R11/2	
自攻螺钉用螺纹	GB/T5280—2002	ST	GB/T5280 ST3.5		使用时,应先用出螺纹底孔(预制孔)
自攻锁紧螺钉用螺纹 (粗牙普通螺纹)	GB/T6559—1986	M	GB/T6559 M5 x 20		标记示例中的 20 指螺杆长度
英寸制统一螺纹	ASME B1.1—1989	UN	1/4 - 20UNC - 2A		
			10 - 32UNF - 2A 0.4375 - 20UNRF - 2A		
惠氏螺纹	BS84 - 1956	BSW	1/4in. - 20B. S. W. (close) bolt.		
		BSF	1in. - 8B. S. F. (normal) nut		

2. 齿轮、齿条、蜗轮及链轮画法

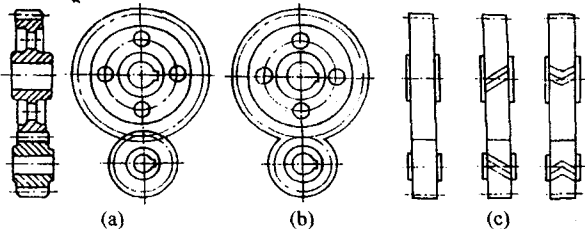
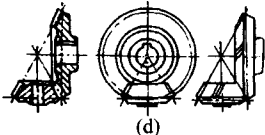
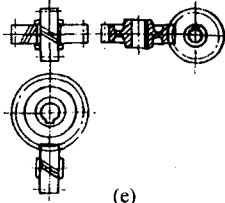
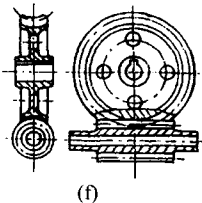
1) 齿轮、齿条、蜗轮及链轮画法(表 1-6)

表 1-6 齿轮、齿条、蜗轮及链轮画法

<p>画法规定</p>	<p>齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制;分度圆、分度线用点画线绘制。 齿根圆和齿根线用细实线绘制,可省略不画;在剖视图中,齿根线用粗实线绘制。</p> <p>在剖视图中,当剖切平面通过齿轮的轴线时,轮齿一律按不剖处理(图(a)~(e))。</p> <p>如需表明齿形,可在图形中用粗实线画出一个或两个齿;或用适当比例的局部放大图表示(图(e))。</p> <p>对需要表示齿线的形状时,可用三条与齿线方向一致的细实线表示(图(c)、(f)),直齿则不需表示</p>
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(a) 直齿圆柱齿轮</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(b) 直齿圆锥齿轮</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(c) 斜齿条</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(d) 蜗轮</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(e) 链轮</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>(f) 斜齿、人字齿圆柱齿轮</p> </div> </div>	

2) 齿轮、蜗轮、蜗杆啮合画法(表 1-7)

表 1-7 齿轮、蜗轮、蜗杆啮合画法

<p>轮齿与啮合区规定画法</p>	<p>在垂直于圆柱齿轮轴线的投影面的视图中,啮合区内的齿顶圆均用粗实线绘制(图(a)),亦可省略(图(b))。</p> <p>在平行于圆柱齿轮、圆锥齿轮轴线的投影面的视图中,啮合区的齿顶线不需画出,节线用粗实线绘制;其他处的节线用点画线绘制(图(c))。</p> <p>在圆柱齿轮啮合、圆锥齿轮啮合的剖视图中,当剖切平面通过两啮合齿轮的轴线时,在啮合区内,将一个齿轮的轮齿用粗实线绘制,另一齿轮的轮齿被遮挡的部分用虚线绘制(图(a));也可省略不画(图(d))。</p> <p>在剖视图中,当剖切平面不通过啮合齿轮的轴线时,齿轮一律按不剖绘制</p>		
<p>圆柱齿轮啮合画法</p>			
			
<p>圆锥齿轮啮合画法</p>	<p>螺旋齿轮啮合画法</p>	<p>蜗轮、蜗杆啮合画法</p>	
			

3. 花键画法(表 1-8)