



技术能手书系

CHEGONG SHIYONG JISHU SHOUC

车工

实用技术
手册

潘旺林 / 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

内容简介

技术能手书系

车工实用技术手册

潘旺林 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本手册从简明、实用的角度出发,介绍车工常用知识、车床及工艺设备基础知识、车削加工基本技术、数控车床加工技术、机械加工工艺、难加工材料车削实用技术等知识。

本手册取材新颖、内容丰富、简明实用,主要供广大车工及技术人员使用,同时对技能培训班和相关院校师生也有较高的参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

车工实用技术手册/潘旺林主编. —北京:电子工业出版社,2008.8
(技术能手书系)

ISBN 978-121-07025-9

I. 车… II. 潘… III. 车削—技术手册 IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 097638 号

策划编辑:徐 静

责任编辑:陈心中

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:880×1230 1/64 印张:15.625 字数:867 千字

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定 价:33.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

编写委员会

主编：潘旺林

编委：(以姓氏笔画为序)

王新华	王文荻	王亚龙	王立刚	卢小虎	艾春平
许海涛	刘淑芳	刘德普	刘献忠	刘春玲	朱立明
张能武	张强	张旭	李树军	李茵	李世基
陈良生	陈永锡	陈一永	陈玲玲	汪海平	汪月荣
杨卫东	邱立功	吴红梅	吴华宝	苏本杰	励凌峰
余莉	陆克久	周斌兴	周明建	金友龙	金英
罗华中	郑士志	季明善	赵学鹏	赵武俊	施亚青
郭永清	夏祖印	唐亚鸣	高光明	徐森	桂旺生
陶永	黄芸	崔俊	谢长忠	程美铃	韩靖玉
蒋忠理	戴胡斌	魏春明	魏建秋	康志威	

前 言

随着国民经济和现代科学技术的迅猛发展,特别是中国加入 WTO 以后,机械制造业得到了前所未有的发展机遇,世界各国都期望中国能抓住机会,在战略目标的确定和产业结构的调整方面能与现有的机械制造业基础相符合。然而,我国各类高级技术人才的短缺正成为一个日益沉重的话题。根据国家有关部门的统计,我国现有的从业人员中,初中以下文化程度的占 84%;工人技术队伍中,技师和高级技师的比例仅占 1.5%,高级技工占 3.5%,中级技工占 35%,初级技工占 60%,呈标准的金字塔形分布。而发达国家的技术工人中,高级技工占 35%,中级技工占 50%,初级技工只占 15%。由此看来,我们的差距甚远。而车工又是机械加工领域中应用最广泛、从业人员最多的技术工种,是最基本的工种。面对新的形势,广大车工迫切需要知识更新,特别是学习和掌握与新的应用领域有关的新技能。为此,我们组织编写了《车工实用技术手册》。

本手册编委会邀请有关专家和教授就各自擅长的领域分工编写,编写时综合考虑实际需要和篇幅容量,在取材上,遵循实用和精练的原则;在形式上,力争做到通俗易懂。手册系统地介绍了有关的最新国家标准、最必要的基础知识、最实用的产品资料、最有效的维护技术。本手册具有公式数据可靠、资料技术翔实、方法理论实用的特点。

本手册在编写过程中参考了国、内外出版的有关手册、书籍

及产品样本中的数据、资料等,在此谨向有关作者、厂家和科研单位表示衷心的感谢!

由于水平有限,错误在所难免,热忱欢迎读者批评指正。

编委会

2008年9月

目 录

第一章 车工常用知识

第一节 机械制图基础	1
一、制图基本规则	1
二、常用零件的表示法	3
三、尺寸注法	15
四、表面粗糙度的标注方法	24
第二节 常用资料及计算	26
一、长度单位及换算	26

二、常用代号及符号	27
三、常用数表及计算	40
第三节 工程材料与热处理	61
一、基本知识	61
二、金属材料	66
三、非金属材料——工程塑料	102

第二章 车床及工艺设备

第一节 车床概述	106
一、车床的结构和用途	106
二、车床的型号编制方法	109
三、CA6140 型卧式车床	112

四、车床操纵	119
五、机床精度检验	135
六、车床常见的故障分析与排除方法	143
第二节 车床常用计量工具	151
一、游标类量具	151

二、螺旋测微量具	154	三、夹头	184
三、机械式测微仪	158	四、拨盘	188
第三节 车床夹具简介	161	五、花盘 (JB/T10125— 1999)	190
一、顶尖	161	六、过渡盘	192
二、卡盘	173		

第三章 车削加工基础知识

第一节 车刀	199	第二节 切削过程及其 控制	277
一、车削时的运动和 产生的表面	199	一、基本概念	277
二、刀具切削部分几 何角度图	200	二、切削热及切削温度	304
三、刀具切削部分几 何参数的选择	208	三、切屑形状及控制	306
四、刀具的磨损和 刃磨	221	四、车削过程中的振动 及消振措施	316
五、硬质合金的选用	232	第三节 切削用量及切削液	319
六、车刀类型	241	一、切削用量	319
		二、切削液	335

第四章 车削加工基本技术

第一节 常见表面的车削加工	349	三、切断与切沟槽	373
一、车削外圆	349	四、车削圆锥面	381
二、车削圆柱孔	359	第二节 车削偏心件	391
		一、偏心工件的装夹	

及车削要点	391	原因及防止方法	428
二、车削偏心轴的加工		第六节 不规则零件的车削	
工艺	393	429
第三节 车削细长轴	399	一、不规则零件车削的	
一、工件的校直和		常用工具及辅具 ...	429
装夹	399	二、不规则零件的车削	
二、刀具及切削用量 ...	402	433
三、细长轴的车削		三、车削不规则零件时	
方法	404	应注意的问题	439
四、细长轴车削中常见的		第七节 特形面零件的车削	
缺陷及防治方法 ...	404	440
五、提高细长轴车削质		一、双手控制法车削特	
量的措施	406	形面	442
第四节 车削曲轴	406	二、样板（成形）刀车	
一、多拐曲轴的装夹		削特形面	452
方法	406	三、利用靠模车削特	
二、增加曲轴刚性的		形面	458
方法	409	四、车削圆球面的几种	
三、曲轴的测量	411	刀具和加工方法 ...	470
四、六拐曲轴的车削 ...	414	五、椭圆轴、孔的车削	
第五节 车削薄壁工件 ...	417	479
一、概述	417	六、车削特形面零件产	
二、薄壁盘类零件的		生废品的原因及	
车削	417	预防方法	482
三、薄壁套类零件的		第八节 车削螺纹	483
车削	423	一、螺纹分类及标准螺	
四、车曲轴时的变形		纹代号	483

二、车螺纹的进给方式 及其特点与应用	485
三、专用螺纹车床	489
四、车削螺纹时交换齿 轮的计算	491
五、螺纹车刀的几何 参数	494

六、螺纹车刀的安装 ...	500
七、车削多线螺纹的 分线方法	502
八、其他螺纹的车削 ...	506
九、蜗杆的车削	510
十、车削螺纹时的几种 自动退刀装置	516
十一、螺纹的测量	520

第五章 数控车床加工技术

第一节 数控车床简介 ...	539
一、数控车床的功能 及特点	539
二、数控车床的布局 ...	542
三、数控车床的分类 及用途	544
四、数控车床的数控 系统	545
五、数控车床的机械 机构	550
第二节 数控车床编程 ...	559
一、数控车床编程 概述	559
二、常用指令的编程 方法	571

三、刀具补偿指令及其 编程	588
四、固定循环与子程序 ...	594
第三节 数控车床的操作 要点	605
一、数控车床的操作 方法	605
二、数控车床的安全 操作规程	617
三、数控车床的日常 维护及保养	618
第四节 数控车削加工 ...	620
一、加工前的技术准备 ...	620
二、典型车削加工综合 实例	625

第六章 机械加工工艺

第一节 机械加工精度	
和表面质量	650
一、加工精度及获得方法	650
二、加工误差产生的原因及消除方法	651
三、减小加工表面粗糙度值的方法	658
四、典型零件加工误差的综合分析	658
第二节 机械加工工艺规程的制定	671
一、基本概念	671
二、拟定工艺规程的要求和步骤	675
三、基准的选择	681
四、拟定工艺路线	685
五、工序尺寸及公差	
的确定	693
第三节 工艺尺寸链	696
一、尺寸链的组成	696
二、尺寸链的特性	697
三、尺寸链的计算方法	

四、工艺基准与设计基准不重合时工艺尺寸链的计算	699
第四节 提高劳动生产率的方法	702
一、时间定额的组成	702
二、缩短基本时间的方法	703
三、缩短辅助时间的方法	707
四、采用其他方法提高劳动生产率	711
第五节 成组技术	713
一、零件的相似性原理	714
二、零件的分类编码	714
三、零件的分组方法	721
四、制定成组工艺路线	721
五、成组生产组织形式	723

第七章 难加工材料车削实用技术

第一节 金属材料的车削

加工	725
一、碳素钢的车削	725
二、合金钢的车削	756
三、不锈钢的车削	794
四、高锰钢的车削	824
五、高温合金的车削	840
六、普通铸铁的切削	862
七、难加工铸铁的切削	879
八、淬火钢及喷涂材料 的车削	915

第二节 有色金属及其合

金的车削	930
一、铜及铜合金的车削	930
二、铝合金的车削	952
三、镁合金的车削	960
四、钛合金的车削	965
五、其他有色金属的 车削	975

第一章 车工常用知识

第一节 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

单位：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		

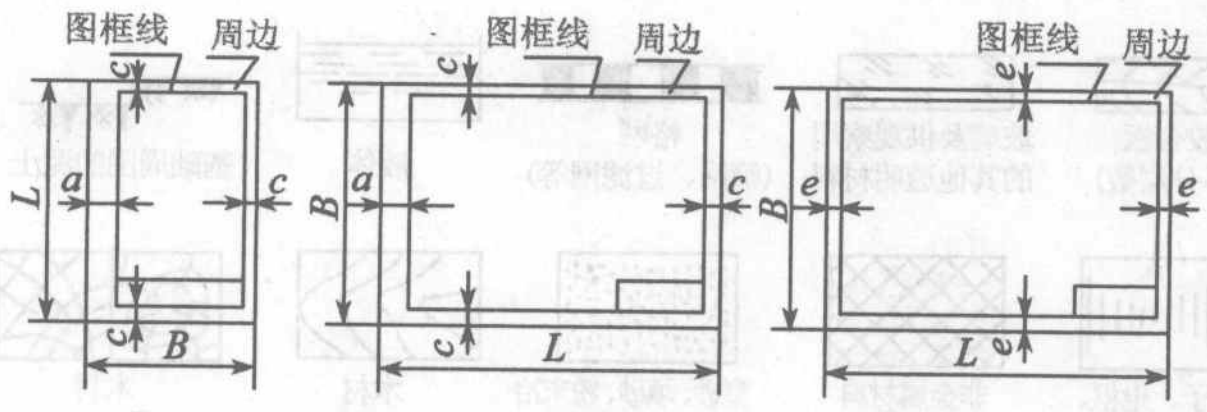


图 1-1 图框格式

2. 比例

图样比例尽量采用原值比例。此外，表 1-2 所示的比例可供选用。


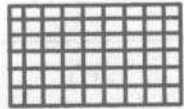






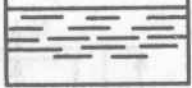

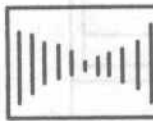

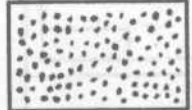


表 1-2 比例

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

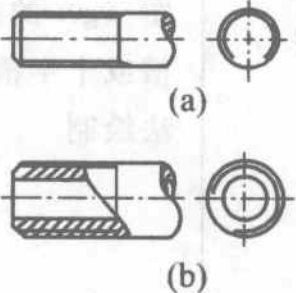
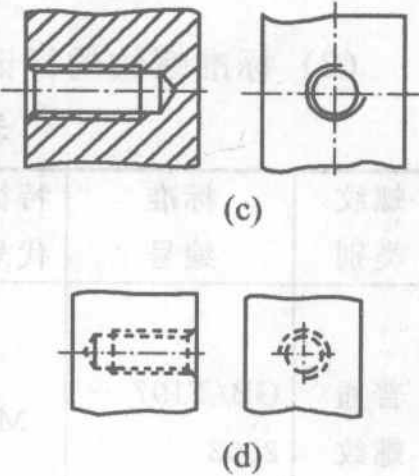
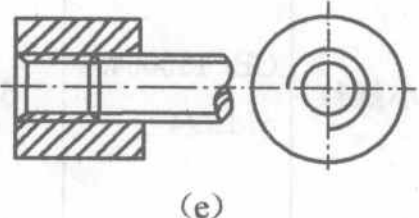
				
金属材料	线圈绕组元件	混凝土	钢筋混凝土	砖
				
胶合板 (不分层数)	玻璃及供观察用的其他透明材料	格网 (筛网、过滤网等)	液体	基础周围的泥土
				
转子、电枢、 变压器和电抗 器等的叠钢片	非金属材料 (已有规定剖 面符号者除外)	型砂、填砂、粉末冶 金、砂轮、陶瓷刀片、 硬质合金刀片等	木材 纵剖面	木材 横剖面

二、常用零件的表示法

1. 螺纹及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>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>(a)</p> <p>(b)</p>
外螺纹、内螺纹的画法	<p>有效螺纹的终止界线用粗实线表示 [图 (a)、图 (b)、图 (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用虚线绘制 [图 (d)]</p> <p>无论是外螺纹或内螺纹, 在剖视图或剖面图中剖面线都必须画粗实线</p>	 <p>(c)</p> <p>(d)</p>
内、外螺纹连接画法	<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, 其余部分仍按各自的画法表示</p>	 <p>(e)</p>

续表

<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) 所示，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>	
-----------------	--	--

(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	附注
普通螺纹	GB/T197 - 2003	M	M10-5g6g-S M20×2LH-6H	M20×2LH-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	S0.84H5 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

素类

续表

螺纹类别	标准编号	特征代号	标记示例	螺纹副标记示例	附注
梯形螺纹	GB/T5796.4 -1986	Tr	Tr40×7-7H Tr40×14 (P7) LH-7e	Tr36×6-7H/7e	多线螺纹螺距和导程都可参照此格式标注
锯齿形螺纹	BG/T13576 -1992	B	B40×7-7A B40×14 (P7) LH-8c-L	B40×7-7A/7c	
米制锥螺纹	GB/T1415 -1992	ZM	ZM10 M10×1· GB/T1415 ZM10-S	ZM10/ZM10 M10×1· 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(以下同)
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(以下同)
55°非密封管螺纹	GB/T7307 -2001	G	G1½A G½-LH	G1½G1½A	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