



车工 技师手册

第2版

邱言龙 刘继福 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

车 工 技 师 手 册

第 2 版



机 械 工 业 出 版 社

本手册的主要内容包括：车工技术相关知识；车床及其结构；车削加工原理；车刀；车床夹具；车削加工工艺；特种金属和非金属材料的车削；复杂工件的车削加工；卧式车床扩大加工范围；典型工件车削工艺分析，共十章。本手册采用最新国家标准和行业标准，图表丰富，数据准确，是车工技师和车工高级技师必备的工具书，也可供机械类高级技工学校和高职高专院校机械加工专业师生阅读。

图书在版编目（CIP）数据

车工技师手册/邱言龙，刘继福主编. —2版. —北京：
机械工业出版社，2010.8

ISBN 978 - 7 - 111 - 31616 - 9

I. ①车… II. ①邱…②刘… III. ①车削 - 技术手册
IV. ① TG51 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 160547 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：朱 华 责任编辑：邓振飞 章承林

版式设计：霍永明 责任校对：张莉娟

封面设计：姚 毅 责任印制：杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2011 年 1 月第 2 版·第 1 次印刷

140mm×203mm·20 印张·693 千字

0 001—3 000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 31616 - 9

定价：48.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010)68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010)88379649

读者服务部：(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

第2版前言

十多年前，为了适应社会主义市场经济的发展和经济结构的不断调整，推动国有企业加大改革力度，使国有企业最终能脱困走出低谷，振兴和发展我国的机械、汽车工业，本着对高级工人专业理论培训和操作技术指导的需要，我们组织编写了第1版《车工技师手册》。从广大读者反馈的信息看，十年来的实践证明：我们的做法是行之有效的，也是相当成功的，很多高级技术工人通过培训和学习，迅速成长为能够独挡一面的技术能手。

随着现代机械制造技术的不断发展，机械设备在工业企业中的作用和地位越来越重要。而研究设备维修技术是设备科学管理的重要组成部分，只有搞好机械设备的日常保养和正确维修，才能充分发挥设备的潜力，从而达到提高产品质量、降低生产成本的目的，为企业创造更大的经济效益。而在岗高级技术工人的一专多能也要求他们不仅懂得操作技术，而且要会维护保养，甚至能动手维修设备。鉴于此，本次丛书再版时特别增加了各种机床设备知识，着重介绍各种机床设备的安装、调整，设备的诊断技术和维修技术，各种典型机床设备的维护保养实例。

同时，数控机床的出现和数控技术的不断完善，使机械制造技术的发展出现了日新月异的局面，数控技术及装备是发展新型高新技术产业和尖端工业（如信息技术及其产业，生物技术及其产业，航空、航天等国防工业产业）的关键技术和基本装备。而数控技术是当今先进制造技术和装备最核心的技术，世界各国机械制造业目前广泛采用数控技术以提高制造能力和水平，提高对动态多变市场的适应能力和竞争能力。大力发展以数控技术为核

心的先进制造技术，已成为世界各发达国家加速经济发展、提高综合国力和国家地位的重要途径。因此，这次再版，我们专门增加了数控机床的编程、操作加工，以及数控机床的维护保养等内容，以利于提高高级技术工人的专业理论的科技含量，提升企业的竞争实力。

制造业也是技术密集型的行业，工人的操作技能水平对于保证产品质量，降低制造成本，实现及时交货，提高经济效益，增强市场竞争力，具有决定性的作用。近几年来，社会对高技能型人才的需求越来越大。我们希望通过这次改版，能够夯实工人的专业理论知识，提高专业操作技能水平，为机械工人争取早日成为更高级的技能型生产人才和技术型管理人才尽到我们的绵薄之力。

这次改版的车工技师手册是参照《国家职业标准》中车工高级、技师和高级技师的“知识要求”与“技能要求”，参考国家技术监督局制定的《技术监督行业技师技术考核标准》，紧密结合企业生产和技师工作实际编写的。手册内容起点较高，包括技师应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他有关知识，以主要篇幅从较高层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内、外新技术的发展和应用等内容，并列举了大量的工作实例。本套手册也适合高级工人使用。

全书由邱言龙、刘继福任主编，王兵、雷振国、蔡伍军、刘文、曹建芳参加编写。全书由邱言龙统稿，李文菱主审。

本书主要内容有：车工技术相关知识、车床及其结构、车削加工原理、车刀、车床夹具、车削加工工艺、特种金属和非金属材料的车削、复杂工件的车削加工、卧式车床扩大加工范围、典型工件车削工艺分析。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，望广大读者不吝赐教，以利提高！

编 者

第1版前言

机械、汽车工业是技术密集型的加工制造工业，工人的操作技能水平对于保证产品质量，降低物质消耗，提高经济效益，增强市场竞争能力，无疑是一决定性的因素。因此，振兴和发展机械、汽车工业，离不开一支以高级工为骨干，中级工为主体，技艺精湛、结构合理的技术工人队伍。

技师是高级工人中的优秀技术人才，是技术工人队伍中的佼佼者，是企业中的能工巧匠，是千千万万青年工人学习技术的良师，是走岗位成才之路的榜样。

技师具有技术全面、一专多能、技艺高超、生产经验丰富的优良的技术素质。他们担负着组织和指导生产人员解决本工种生产过程中出现的关键或疑难技术问题；开展技术革新、技术改造；推广、应用新技术、新工艺、新设备、新材料以及组织、指导工人技术培训、考核、评定等工作任务。

为了帮助技师做好工作，为他们提供一本实用的工具书，我们组织编写了这套技师手册。

技师手册是参照劳动部、机械部共同颁发的《工人技术等级标准·机械工业（通用部分）》中有关工种高级工“知识要求”与“技能要求”，参考国家技术监督局制定的《技术监督行业技师技术考核标准》，紧密结合企业生产和技师工作实际编写的。手册内容起点较高，包括技师应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他有关知识，以主要篇幅从较高层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内、外新技术的发展和应用等内容，并列举了大量的工作实例。

本套手册选材注重实用，编排全面系统，叙述简明扼要，图表数据可靠。全书采用了最新国家标准。本手册也适合高级工人使用。

我们是第一次为技师和高级工人组织编写工具书，由于缺乏经验，不足之处和错误在所难免，恳切希望读者多提宝贵意见。

机械工业部技术工人教育研究中心

目 录

第2版前言

第1版前言

第一章 车工技术相关知识	1
第一节 图样表示方法	1
第二节 尺寸与公差标注	9
第三节 表面粗糙度的标注	44
第二章 车床及其结构	59
第一节 车床概述	59
第二节 车床典型结构及传动系统	76
第三节 车床的安装、调整及精度检验	114
第三章 车削加工原理	139
第一节 车削的基本概念	139
第二节 车削基本知识	142
第三节 切削液的选择	145
第四章 车刀	163
第一节 车刀的类型、结构及几何参数	163
第二节 可转位车刀	180
第三节 车刀的刃磨及检测	185
第五章 车床夹具	189
第一节 机床夹具概述	189
第二节 车床夹具的典型结构	204
第三节 车床夹具的改进	277
第六章 车削加工工艺	289
第一节 精密中心孔的加工	289
第二节 精车内、外圆柱面	293
第三节 精车圆锥面	319
第四节 车削螺纹	332
第五节 车削多线螺纹	362

第六节	车削多头蜗杆	364
第七章	特种金属和非金属材料的车削	382
第一节	铜合金材料的车削	382
第二节	铝、镁合金材料的车削	387
第三节	高温合金材料的车削	395
第四节	钛合金材料的车削	403
第五节	不锈钢材料的车削	415
第六节	热喷涂层材料的车削	423
第七节	常用非金属材料的车削	429
第八章	复杂工件的车削加工	437
第一节	细长轴的车削加工	437
第二节	薄壁工件的车削加工	447
第三节	特殊孔的加工	451
第四节	偏心工件的车削加工	468
第五节	曲轴的车削加工	474
第六节	在四爪单动卡盘上车削复杂工件	481
第七节	在花盘、角铁上车削工件	486
第八节	成形面的车削加工	494
第九章	卧式车床扩大加工范围	510
第一节	在车床上加工长工件和大型工件	511
第二节	在车床上绕制弹簧	513
第三节	在车床上进行拉削加工	518
第四节	在车床上进行镗削加工	522
第五节	在车床上进行铣削加工	531
第六节	在车床上进行磨削加工	539
第七节	在车床上进行珩磨加工	556
第八节	在车床上进行研磨和抛光	570
第九节	在车床上进行旋压加工	579
第十节	在车床上进行滚压加工	588
第十章	典型工件车削工艺分析	603
第一节	工艺路线的制订	603
第二节	典型工件的车削工艺分析	612

第一章 车工技术相关知识

第一节 图样表示方法

一、投影法 (GB/T 14692—2008)

1. 投影法分类

投影法是图样表达的基础,空间机件也是通过采用不同的投影法所获得的图形来表达其形状的,不同的需要可采用不同的投影法。因此投影法也是技术制图的基础。

投影法将按投射线的类型(平行或汇交),投影面与投射线的相对位置(垂直或倾斜)及物体的主要轮廓与投影面的相对关系(平行、垂直或倾斜)进行分类,其基本分类如图 1-1 所示。

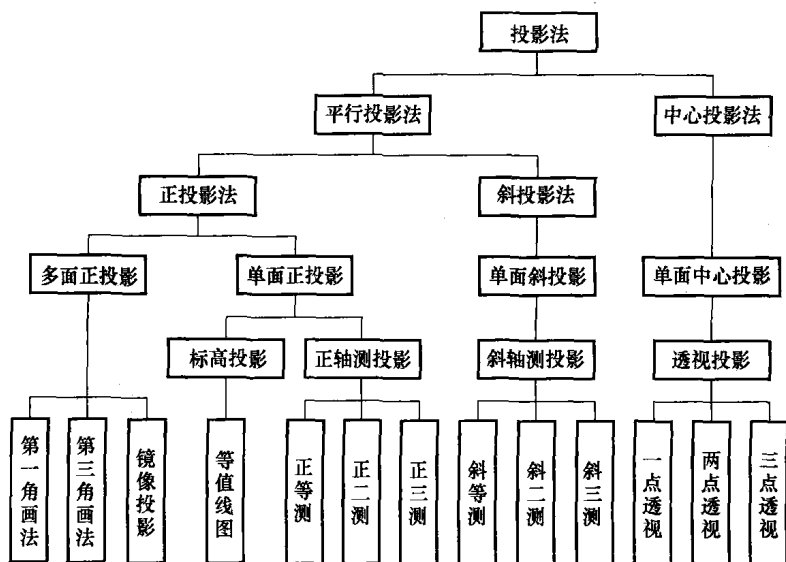
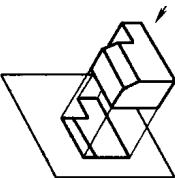
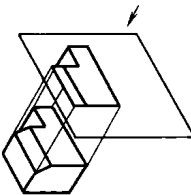
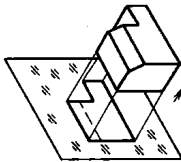
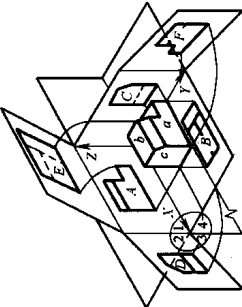
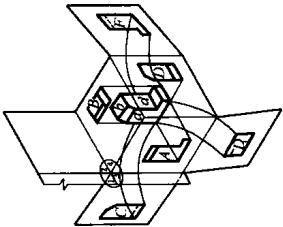
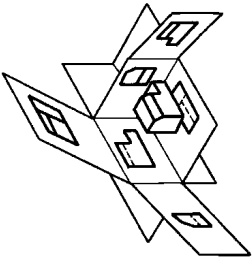


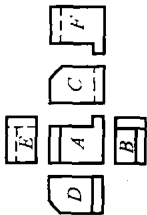
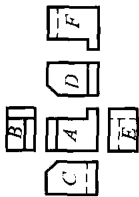
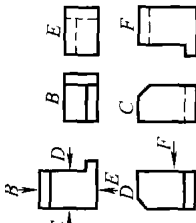
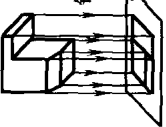
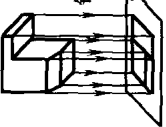
图 1-1 投影法分类

绘制技术图样时,应以正投影法为主,以轴测投影法及透视投影法为辅。

表 1-1 正 投 影 法

投影法 区别	第一角画法	第三角画法	镜像投影
视线、机件及投影平面之间相对位置		 投影平面是透明的	 投影平面是镜子
六面展开的方向			

(续)

投影法 区别	第一角画法	第三角画法	镜像投影
六面基本视图的配置			
图样上的识别符号			
视图上的标注	 当不按基本视图配置时可用两种表达方法: a. 在视图的上方标出“x”; b. 在视图的下方标出图名	 a) b) 平面图(镜像)	 a) b) 平面图(镜像)

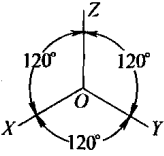
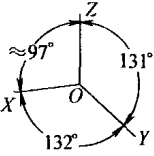
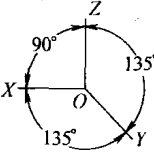
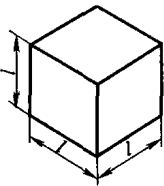
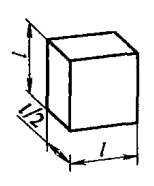
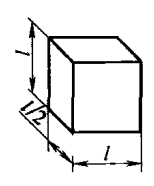
2. 正投影法

正投影法有单面和多面之分。如六面基本视图属于多面正投影，轴测投影图则是单面正投影。多面正投影又有第一角画法、第三角画法及镜像投影之分。而在正投影法中，应采用第一角画法。必要时，才允许使用第三角画法。正投影法中三种方法的区别见表 1-1。

3. 轴测投影

轴测投影是将物体连同其参考直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面上所得的具有立体感的图形。常用的轴测投影见表 1-2。

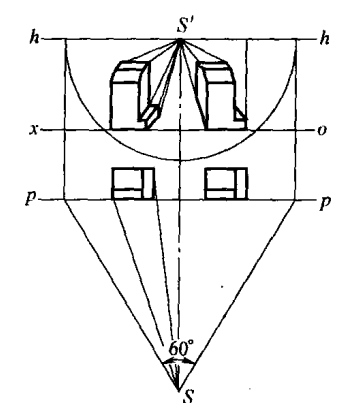
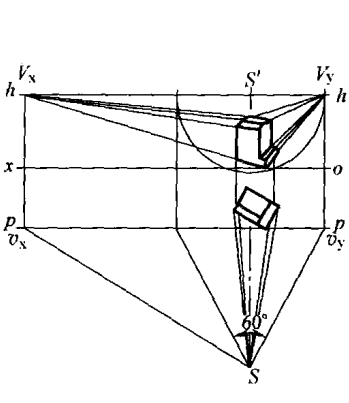
表 1-2 常用的轴测投影

		正轴测投影			斜轴测投影		
特性		投影线与轴测投影面垂直			投影线与轴测投影面倾斜		
轴测类型		等测投影	二测投影	三测投影	等测投影	二测投影	三测投影
简称		正等测	正二测	正三测	斜等测	斜二测	斜三测
应用举例	伸缩系数	$p_1 = q_1 = r_1 = 0.82$	$p_1 = r_1 = 0.94$ $q_1 = \frac{p_1}{2} = 0.47$	视具 体要 求 选 用	视具 体要 求 选 用	$p_1 = r_1 = 1$ $q_1 = 0.5$	视具 体要 求 选 用
	简化系数	$p = q = r = 1$	$p = r = 1$ $q = 0.5$			无	
	轴间角						
	例图						

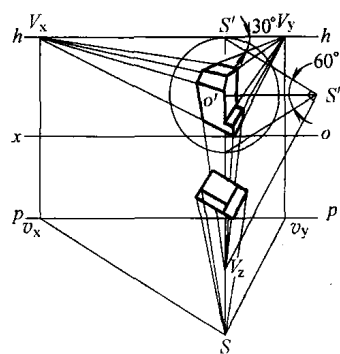
4. 透视投影

透视投影是用中心投影法将物体投射在单一投影面上所得到的具有立体感的图形。透视图图中, 观察者眼睛所在的位置, 即投影中心称为视点。透视视点的位置应符合人眼观看物体时的位置。视点离开物体的距离一般应使物体位于正常视锥范围内, 正常视锥的顶角约为 60° 。透视投影的分类及其画法见表 1-3。

表 1-3 透视投影的分类及其画法

说明 分 类	图 例	说 明
一点透视		1. 一点透视中画面应与物体的长度和高度两组棱线的方向平行 2. 物体宽度主方向的棱线与画面垂直, 其灭点就是主点 3. 画一点透视时, 可用视线迹点法或距离点法作图
两点透视		1. 两点透视中, 画面应与物体高度方向的棱线平行 2. 画面与物体的主要立面的偏角以 $20^\circ \sim 40^\circ$ 为宜 3. 物体的长度和宽度两组主方向的棱线与画面相交, 有两个灭点, 均位于视平线 $h-h$ 上 4. 可用迹点灭点法或量点法画两点透视

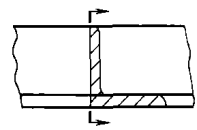
(续)

说明 分类	图 例	说 明
三点透视		1. 三点透视中画面应与物体的长、宽和高三组棱线均倾斜 2. 物体的长、宽和高三组主方向棱线各有一个灭点, 共有三个灭点 3. 画面与物体高度方向的棱线的倾斜角度以 $15^\circ \sim 30^\circ$ 为宜 4. 画水平投影的透视与两点透视相同, 高度方向的尺寸可用量点法量取

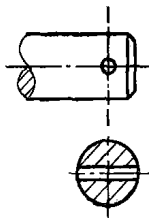
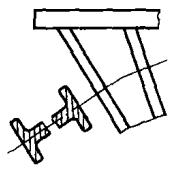
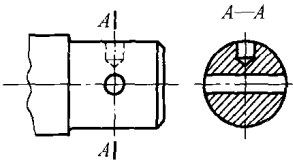
二、剖视图与断面图的具体规定

剖视图与断面图的具体规定比较见表 1-4。

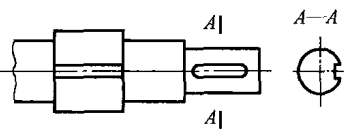
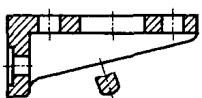
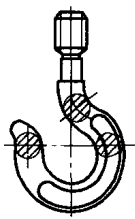
表 1-4 剖视图与断面图的具体规定比较

序号	剖 视 图	断 面 图
1	剖视图可以配置在基本视图的位置, 或按投影关系配置, 也可配置在图样适当的位置上	断面图可以放在基本视图之外任何适当位置——移出断面, 也可放在基本视图之内 (用细实线画出) ——重合断面 

(续)

序号	剖视图	断面图
2	剖切符号用断开的粗实线画出, 以表示剖切面的位置 剖切平面是两粗短画线 剖切柱面为粗的短圆弧 	剖切面的位置可用剖切符号 (与剖视图中的相同), 也可用剖切平面迹线 (点画线) 表示 
3	当画由两个或两个以上的相交的剖切面剖切的剖视图时, 可按旋转剖或采用展开画法, 并应标注“x—x”展开, 此展开图可看作是完整的全剖视图	由两个或多个相交的剖切平面剖切得出的移出断面, 中间一般应断开 
4		当剖切平面通过回转面形成的孔或凹坑的轴线时, 或当剖切平面通过非圆孔会导致出现完全分离的两个断面时, 这些结构应按剖视绘制 

(续)

序号	剖视图	断面图
5	<u>省略箭头的情况</u> 当剖视图按投影关系配置, 中间又没有其他图形隔开时可省略箭头	对称移出断面、按投影关系配置的 不对称移出断面及对称重合断面 
	<u>省略字母的情况</u> 一般不单独省略字母。对阶梯剖中转角处的字母, 当地位不够或不易被误解时允许省略	配置在剖切符号延长线上的移出断面以及配置在剖切符号上的重合断面 
6	当单一剖切平面通过机件的对称平面或基本对称的平面, 且剖视图按投影关系配置, 中间又没有其他图形隔开时可省略标注。当单一剖切面的剖切位置明显时, 局部剖视图的标注也可省略	对称的重合断面, 配置在视图中断处的对称移出断面均不必标注 
7	剖视图一般不允许旋转后画出。除用斜剖视所得到的剖视图之外	对移出断面, 在不致引起误解时允许将图形旋转, 并应标注“$\sim \times - \times$” 