

机械工人实用技术手册系列



# 车工

## 实用技术手册

邱言龙 王兵 刘继福 主编

★ 写作起点较低，进阶式自学的好帮手

★ 多以图和表来讲解，更加直观和生动

★ 内容新、资料全、操作内容讲解详细



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



# 车工 实用技术手册

邱言龙 王兵 刘继福 主编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内容提要

为了适应机械加工技术的发展,提高机械工人综合素质和实际操作能力,特组织编写了《机械工人实用技术手册系列》,以为为读者提供一套内容新、资料全、操作内容讲解详细的工具书。本套书注重实用性,且均按现行最新国家标准编写。

本手册共十四章,主要内容包括:车床及其结构,车刀,车床夹具;车削加工原理,车削加工工艺;孔的加工,螺纹车削加工,复杂零件的车削加工;非金属材料车削加工,有色金属车削加工,难加工材料车削加工;普通卧式车床扩大加工范围;数控车削技术;典型零件车削工艺分析等。

本书可供广大车工和有关技术人员使用,也可供相关专业学生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

车工实用技术手册/邱言龙,王兵,刘继福主编. —北京:  
中国电力出版社, 2009  
(机械工人实用技术手册系列)  
ISBN 978-7-5083-8526-6

I. 车… II. ①邱…②王…③刘… III. 车削—技术手册  
IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 029303 号

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)  
北京盛通印刷股份有限公司印刷  
各地新华书店经售

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 29.625 印张 920 千字  
印数 0001—3000 册 定价 49.00 元

## 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换  
版权专有 翻印必究

## 《机械工人实用技术手册系列》

### 编 委 会

主 任：何志祥

副主任：邱言龙 王洋平

委 员：李文林 尹述军 周少玉 雷振国  
李德富 谭修炳 王秋杰 魏天普

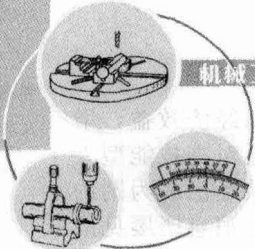
## 《车工实用技术手册》

### 编 委 会

主 编：邱言龙 王 兵 刘继福

参 编：邱言龙 王 兵 雷振国 蔡伍军  
钱友艳 王华丽 刘继福

审 稿：李文林 李德富 魏天普 聂正斌



随着社会主义市场经济的不断发展,特别是中国加入 WTO 实现了与世界经济的接轨,中国的经济出现了前所未有的持续快速增长势头,大量中国制造的优质产品出口到国外,并迅速占领大部分国际市场;我国制造业在世界上所占的比重越来越大,成为“世界制造业中心”的进程越来越快。与此同时,我国制造业也随之面临国际市场日益激烈的竞争局面,与国外高新技术企业相比,我国企业无论是在生产设备能力与先进技术应用领域,还是在人才的技术素质与培养方面,都还普遍存在着差距。要改变这一现状,势必在增添先进设备以及采用先进的制造技术(如 CAD/CAE/CAM、高速切削、快速原型制造与快速制模等)之外,更加需要大力培养能掌握各种材料成形工艺和模具设计、制造技术,且能熟练应用这些高新技术的专业技术人员。因此,我国企业不但要有高素质的管理者,更要有高素质的技术工人。企业有了技术过硬、技艺精湛的操作技能人才,才能确保产品加工质量,才能有效提高劳动生产率,降低物资消耗和节省能源,使企业获得较好的经济效益。

制造业是经济发展与社会发展的物质基础,是一个国家综合国力的具体体现,它对国民经济的增长有着巨大的拉动效应,并给社会带来巨大的财富。据统计:美国 68% 的财富来源于制造业,日本国民经济总产值的 49% 是由制造业提供的。在我国,制造业在工业总产值中所占的比例为 40%。近十年来我国国民生产总值的 40%、财政收入的 50%、外贸出口的 80% 都来自于制造业,制造业还解决了大量人员的就业问题。因此,没有发达的制造业,就不可能有国家真正的繁荣和强大。而机械制造业的发展规模和水平,则是反映国民经济实力和科学技术水平的重要标志之一。提高加工效率、降低生产成本、提高加工质量、快速更新产品,是制造业竞争和发展的基础和制造业先进技术水平的标志。

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，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。如深圳 2005 年全市的技能人才需求量为 165 万人，但目前只有技术工人 116 万人，技师和高级技师类的高技能人才只有 1400 多人，因此许多企业用高薪聘请高级技术工人，一些高级蓝领的薪酬与待遇都是相当不错的，有的甚至薪金高于一般的经理和硕士研究生。有资料显示，我国技术工人中高级以上技工只占 3.5%，与发达国家 40% 的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“3 年 50 万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划组织编写了这套与劳动保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的《机械工人实用技术手册系列》，以为读者提供一套内容新、资料全、操作内容讲解详细的工具书。本套丛书包括《钳工实用技术手册》、《车工实用技术手册》、《铣工实用技术手册》、《磨工实用技术手册》、《机修钳工实用技术手册》、《工具钳工实用技术手册》、《装配钳工实用技术手册》、《模具钳工实用技术手册》、《焊工实用技术手册》等。

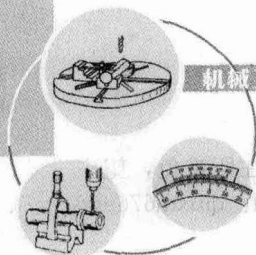
本套丛书是在作者多年从事机械加工技术方面的研究和实践操作的基础上总结撰写而成的。内容紧密结合企业生产和技术工人工作实际，内容写作起点较低，易于进阶式自学和掌握。内容包括技术工人应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他相关知识，从一定层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内、外新技术的发展和应用等内容，并列举了大量的工作实例。此外，本套丛书选材注重实用，编排全面系统，叙述简明扼要，图表数据可靠。全书采用了最新国家标准。

本套丛书的作者有长期从事中等、高等职业教育的理论和培训

专家，也有长期工作在生产一线的工程技术人员、技师和高级技师。

尽管我们在编写的过程中，力求完美，但是仍难免存在不足之处，诚恳希望广大读者批评指正！

**《机械工人实用技术手册系列》编委会**



当前和今后一个时期,是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新,离不开技能人才。国务院组织召开的“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界,谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能型人才,谁就能生产出高质量的产品,创出自己的名牌;谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人,他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动,是科技成果转化为生产力的关键环节,是经济发展的重要基础。

高级技术工人应该具备技术全面、一专多能、技艺高超、生产实践经验丰富的优良的技术素质。他们需要担负组织和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、指导初、中级工人技术培训、考核、评定等工作任务。而技术工人要做到这些,则需要不断的学习和提高。

为此,我们编写了本书,以期满足广大车工学习的需要,帮助他们提高相关理论与技能操作水平。本书的主要特点如下:

(1) 标准新。本书采用了国家新标准、法定计量单位和最新名词术语。

(2) 内容新。本书除了讲解传统车工应掌握的内容之外,还加入了一些新技术、新工艺、新设备、新材料等方面的内容。

(3) 注重实用。在内容组织和编排上特别强调实践,书中的大量实例来自生产实际和教学实践,实用性强,除了必须的基础知识和专业理论以外,还包括许多典型的加工实例、操作技能及最新技术的应用,兼顾先进性与实用性,尽可能地反映现代加工技术领域内的实用技术和应用经验。

(4) 写作方式易于理解和学习。本书在讲解过程中,多以图和



表来讲解，更加直观和生动，易于读者学习和理解。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中错误在所难免，望广大读者不吝赐教，以便提高！欢迎读者通过 E-mail: qiuxm6769@sina.com 与作者联系！

编 者

2009 年 10 月于古城荆州

序  
前言**第一章 车床及其结构** ..... 1**第一节 车床概述**..... 1

一、车床型号的编制方法 (1) 二、车床分类及主要技术参数 (7)

**第二节 普通车床典型结构及传动系统** ..... 14

一、普通车床主要部分的名称和用途 (14) 二、普通卧式车床典型结构 (17) 三、普通卧式车床传动链及传动系统 (40)

**第三节 车床的安装、调整及精度检验** ..... 53

一、车床安装要点 (53) 二、车床精度检验 (61)  
三、车床的试车和检查验收 (72) 四、卧式车床常见故障及排除方法 (76)

**第四节 其他典型车床简介**..... 77

一、马鞍车床 (77) 二、落地车床 (78) 三、回轮、转塔车床 (78) 四、立式车床 (82) 五、自动车床和多刀车床 (83)

**第二章 车刀** ..... 89**第一节 常用车刀切削部分的材料** ..... 89

一、车刀切削部分的材料 (89) 二、超硬刀具材料 (96)

**第二节 车刀切削部分的几何参数及其选择** ..... 97

一、车刀切削部分基本术语 (97) 二、车刀的几何参数 (98) 三、车刀的卷屑、断屑结构 (102)

**第三节 车刀的刃磨与检测** ..... 103

一、砂轮及其选用 (103) 二、车刀常规刃磨面的刃磨

(104)	三、刃磨断屑槽 (105)	四、车刀的研磨 (105)
	五、车刀的检测 (106)	
第四节	机械夹固可转位车刀 ..... 110	
	一、可转位车刀的优点 (110)	二、可转位车刀的分类和结构 (110)
	三、可转位车刀的型式 (113)	四、可转位车刀型号的表示规则 (119)

---

### 第三章 车床夹具 ..... 124

---

第一节	机床夹具概述 ..... 124	
	一、机床夹具的定义 (124)	二、机床夹具的分类 (124)
	三、机床夹具的作用 (124)	四、机床夹具的组成 (126)
	五、夹具系统的选用 (127)	
第二节	车床夹具常用元件和装置 ..... 129	
	一、车床夹具常用定位方法及定位元件 (129)	二、辅助支承及其作用 (148)
	三、车床夹具的夹紧机构及装置 (154)	
第三节	车床夹具的典型结构 ..... 158	
	一、夹具设计的一般要求 (158)	二、车床夹具的特点和基本要求 (162)
	三、车床夹具的技术要求 (166)	
	四、车床夹具与机床主轴的连接 (171)	
第四节	车床通用夹具 ..... 173	
	一、顶尖类 (173)	二、心轴类 (182)
	三、夹头、夹板、拨盘类 (203)	四、卡盘、过渡盘类 (208)
	五、圆盘类 (224)	六、花盘类 (226)
	七、角铁类 (229)	
第五节	车床专用夹具和成组夹具 ..... 230	
	一、车床专用夹具 (230)	二、车床成组夹具 (236)
第六节	车床组合夹具简介 ..... 248	
	一、组合夹具的特点 (250)	二、组合夹具元件的分类 (251)
	三、组合夹具的组装 (259)	四、车床组合夹具组装实例 (259)
第七节	车床夹具的分析与改进 ..... 260	
	一、夹具的设计 (260)	二、支承座车床夹具的分析 (263)
	三、现代车床夹具的发展方向 (271)	

---

**第四章 车削加工原理** ..... 275

---

第一节 车削的基本概念 ..... 275  
    一、车削加工及基本内容 (275)   二、切削运动 (275)  
三、切削用量的基本概念 (276)  
第二节 车削基本知识 ..... 279  
    一、车削过程基本规律 (279)   二、车削时的切削力和切削功率 (281)  
第三节 切削液的选择 ..... 282  
    一、切削液的作用 (282)   二、切削液的分类、配方及适用范围 (284)

---

**第五章 车削加工工艺** ..... 289

---

第一节 外圆的车削 ..... 289  
    一、外圆车刀 (289)   二、加工不同精度的车刀 (290)  
三、加工精度要求与装夹找正方法 (294)   四、切削用量的合理选择 (294)   五、减小工件表面粗糙度值的方法 (298)  
六、车削质量分析 (299)  
第二节 切断和切沟槽 ..... 301  
    一、切断 (301)   二、切沟槽 (304)  
第三节 车削圆锥面 ..... 306  
    一、锥度与锥角系列 (306)   二、圆锥各部分尺寸的计算 (308)   三、标准工具圆锥 (309)   四、圆锥零件的技术要求 (311)   五、圆锥零件的车削要点 (312)   六、圆锥车削时的质量分析 (313)  
第四节 车削成形面 ..... 314  
    一、成形件的工艺特点与尺寸计算 (315)   二、成形车刀 (316)   三、成形面的加工工艺分析 (319)   四、成形面的检验 (320)   五、成形面的车削质量分析 (321)

---

**第六章 孔的加工** ..... 322

---

第一节 孔的加工工艺及加工要点 ..... 322  
    一、孔的加工工艺 (322)   二、孔的加工方法及加工余量 (323)   三、孔的加工精度 (326)

第二节 钻孔、扩孔和铰孔 .....	328
一、常用钻孔刀具与装夹工具 (328)	
二、钻孔的方法 (333)	
三、扩孔 (336)	
四、铰孔 (338)	
第三节 铰孔 .....	341
一、铰刀的种类及结构特点 (341)	
二、铰孔的方法 (344)	
三、铰孔质量分析 (345)	
第四节 小孔和深孔加工 .....	345
一、深孔加工 (345)	
二、小孔、小深孔的加工 (357)	
第五节 精密中心孔的加工 .....	363
一、中心孔的合理选用 (363)	
二、中心孔的型式及适用范围 (366)	
三、精密中心孔的加工方法 (367)	
第六节 特殊孔的加工 .....	369
一、方孔钻削 (369)	
二、空间斜孔加工 (370)	
三、间断孔、花键孔珩磨 (373)	
四、螺孔的挤压加工 (378)	
五、薄壁孔工件加工 (379)	
六、薄板孔加工 (385)	

---

## 第七章 螺纹车削加工 .....

第一节 螺纹的分类及计算 .....	387
一、螺纹的分类 (387)	
二、螺纹的基本要素 (387)	
三、螺纹的标记 (389)	
四、螺纹的计算 (391)	
第二节 螺纹车刀 .....	397
一、三角形螺纹车刀 (397)	
二、矩形螺纹车刀 (398)	
三、梯形螺纹车刀 (399)	
四、锯齿形螺纹车刀 (401)	
五、蜗杆车刀 (401)	
第三节 螺纹车削的方法 .....	402
一、车螺纹的乱牙的预防 (402)	
二、螺纹车削的方法 (403)	
三、多线螺纹的车削 (408)	
第四节 螺纹的测量与车削质量分析 .....	412
一、螺纹的检测 (412)	
二、蜗杆的测量 (416)	
三、车螺纹及蜗杆时的质量分析 (417)	

---

## 第八章 复杂零件的车削加工 .....

第一节 细长轴的车削加工 .....	419
一、中心架的使用 (419)	
二、跟刀架的使用 (423)	
三、减少工件的热变形伸长 (424)	
四、合理选择车刀的几何	

形状 (426)	五、注意事项 (427)	
第二节 偏心工件的车削		428
一、偏心工件的划线 (428)	二、偏心工件的加工方法 (429)	
三、偏心工件的测量 (431)	四、曲轴的车削 (433)	
第三节 薄壁工件的车削加工		436
一、薄壁工件的车削加工特点 (436)	二、防止和减少薄壁工件变形的办法 (436)	
三、薄壁工件的车削实例 (438)		
四、车削加工步骤 (439)		
第四节 不规则零件的车削		440
一、不规则零件车削的常用工具及辅具 (440)	二、不规则零件定位基准的选择 (441)	
三、不规则零件的安装找正方法 (445)	四、注意事项 (450)	

## 第九章 非金属材料车削加工 ..... 452

第一节 塑料车削		452
一、塑料切削 (452)	二、玻璃钢材料的车削 (452)	
第二节 橡胶车削		459
一、橡胶的车削特性 (459)	二、切削橡胶的刀具 (460)	
三、切削用量的选择 (464)	四、车削加工实例 (465)	
五、车削时的注意事项 (467)		
第三节 有机玻璃及夹布胶木材料的车削		468
一、有机玻璃的车削 (468)	二、夹布胶木材料的车削 (469)	
第四节 陶瓷车削		470
一、陶瓷的常温车削与加热车削 (470)	二、陶瓷车削切削用量的选择 (474)	
第五节 复合材料车削		475
一、复合材料的切削特点 (475)	二、复合材料切削实用刀具 (478)	
三、复合材料切削用量选择 (482)		

## 第十章 有色金属车削加工 ..... 483

第一节 铜及铜合金材料的车削		483
一、纯铜车削 (483)	二、铜合金车削 (491)	
三、车削加工实例 (501)	四、车削注意事项 (505)	
第二节 铝、镁合金材料的车削		505

一、铝、镁合金材料的车削特性 (505)	二、车削铝、镁合金材料的刀具 (505)	三、车削铝、镁合金材料的加工工艺 (507)	四、车削加工实例 (507)	五、车削铝、镁合金材料的注意事项 (512)
<b>第三节 其他有色金属车削</b> ..... 513				
一、其他有色金属的切削加工性 (513)				
二、其他有色金属的切削用量选择 (513)				

---

<b>第十一章 难加工材料车削加工</b> .....	521
-----------------------------	-----

---

<b>第一节 金属材料的切削加工性能</b> .....	521		
一、金属材料切削加工性能及其评价标准 (521)	二、难加工材料的特性与加工性能的分级 (522)	三、车削难加工材料时刀具材料的选择 (523)	
<b>第二节 高强度钢的车削加工</b> .....			525
一、超高强度钢的分类、性能和可加工性能 (525)	二、高强度钢合理的切削条件 (526)	三、高强度钢车削实用技术 (530)	四、高强度钢车削实例 (531)
<b>第三节 高温合金材料的车削</b> .....			545
一、高温合金材料的车削特性 (545)	二、高温合金材料车削工艺参数的选择 (546)	三、车削加工实例 (550)	四、车削时的注意事项 (553)
<b>第四节 淬硬钢的车削加工</b> .....			553
一、淬硬钢的车削技术 (553)	二、淬硬钢车削实例 (557)		
<b>第五节 钛合金材料的车削加工</b> .....			570
一、钛合金材料的分类、牌号、主要特性和用途 (570)	二、钛合金的切削条件 (572)	三、钻削钛合金的实用技术 (575)	四、钛合金车削实例 (578)
<b>第六节 不锈钢材料的车削</b> .....			583
一、不锈钢材料的车削特性 (583)	二、车削不锈钢材料的刀具几何参数 (584)	三、车削不锈钢材料的几种典型刀具 (585)	四、车削不锈钢材料时切削用量的选择 (589)
五、不锈钢材料的切削加工实例 (589)			
<b>第七节 难加工铸铁的车削加工</b> .....			592
一、冷硬铸铁的车削条件 (593)	二、冷硬铸铁车削实例 (593)	三、高铬铸铁车削实例 (605)	四、高硅铸铁车削实

例 (608)

第八节 热喷涂(焊)层的车削技术 .....	613
一、热喷涂(焊)工艺简介(613)	
二、喷涂层的车削加工特点(614)	
三、喷涂层材料的切削条件(615)	
四、喷涂层材料车削实例(615)	

---

<b>第十二章 普通卧式车床扩大加工范围 .....</b>	<b>621</b>
--------------------------------	------------

---

第一节 概述 .....	621
一、扩大卧式车床应用的意义和原则(621)	
二、扩大卧式车床加工范围的方法(621)	
三、扩大卧式车床应用必须遵循的原则(622)	
第二节 普通卧式车床加工长工件和大型工件 .....	622
一、短车床加工长工件(622)	
二、小型车床加工大型工件(623)	
第三节 在车床上冷绕弹簧 .....	624
一、螺旋弹簧的种类及各部分的名称(624)	
二、绕制圆柱形螺旋弹簧用心轴(625)	
三、盘绕弹簧夹持工具(627)	
四、盘绕弹簧的方法(628)	
第四节 在车床上拉削加工 .....	629
一、梯形螺纹孔的拉削(629)	
二、螺旋花键孔的拉削(630)	
三、花键孔的拉削(631)	
四、强力拉削(632)	
第五节 在卧式车床上进行镗削加工 .....	633
一、在普通卧式车床上进行镗削加工的特点(633)	
二、卧式车床镗削常用辅助工、夹具(633)	
三、在卧式车床上进行镗削加工的应用(635)	
四、在卧式车床上镗削加工实例(635)	
第六节 在车床上进行铣削加工 .....	644
一、在车床上用于铣削的辅助工具(644)	
二、在车床上铣削加工实例(648)	
第七节 在车床上磨削加工 .....	652
一、在卧式车床上进行磨削加工的特点(652)	
二、磨削加工相关工艺知识(652)	
三、在车床上磨削加工实例(659)	
四、在车床上磨削时的注意事项(669)	
第八节 在卧式车床上珩磨加工 .....	669
一、珩磨原理及其工艺特点(669)	
二、珩磨加工的适用	



范围 (671)	三、珩磨工具 (672)	四、珩磨工艺参数及其选择 (677)	五、在车床上珩磨加工实例 (683)
第九节	在卧式车床上研磨和抛光		685
	一、在卧式车床上研磨 (685)	二、在卧式车床上抛光 (693)	
第十节	旋压加工		694
	一、旋压加工特点 (694)	二、旋压加工工艺因素 (698)	
	三、在车床上旋压加工实例 (699)		
第十一节	在卧式车床上滚压加工		703
	一、滚压加工原理和滚压加工形式 (703)	二、常用的滚压工具 (706)	三、在车床上滚压加工实例 (714)
	四、滚压加工时注意事项 (717)		

---

### 第十三章 数控车削技术

---

第一节	数控机床概述		718
	一、数控机床的发展 (718)	二、数控机床的组成 (719)	
第二节	数控加工编程技术简介		720
	一、数控机床的坐标系统 (720)	二、数控系统的基本功能 (723)	三、数控编程概述 (725)
	四、程序编制有关术语及含义 (728)		
第三节	广州数控 980T 数控系统编程与操作		734
	一、数控系统的编程 (734)	二、数控系统的操作 (763)	
第四节	华中世纪星数控系统编程与操作		767
	一、数控系统的编程 (767)	二、数控系统的操作 (794)	
	三、显示 (825)	四、车削编程实例 (835)	
第五节	数控车床的维护与保养		862
	一、数控车床的选用 (862)	二、数控车床的安装与调试 (865)	三、数控车床的检测与验收 (867)
	四、数控机床的设备管理 (870)	五、数控车床的维护与保养 (871)	六、华中世纪星数控机床故障诊断与维修综合实例 (875)

---

### 第十四章 典型零件的车削工艺分析

---

第一节	机械加工精度与表面质量		879
	一、加工精度与加工误差 (879)	二、典型零件加工误差的综合分析 (884)	三、各种加工方法的经济精度和机械加工