



车工 实用技术手册

(第二版)

邱言龙 王兵 主编

一册在手，**精通车工技术** 不难

日常工作 **便查便携**，提高工作效率

车工遇到的问题，这里都有 **答案**



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

机电工人实用技术手册系列



车工 实用技术手册

(第二版)

邱言龙 王兵 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为了适应机械加工技术发展方面的需要,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》,以期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。

本书共十四章,主要包括: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;典型零件的车削工艺分析等。

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,王兵主编. —2版. —北京:中国电力出版社,2017.12

ISBN 978-7-5198-1463-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 291652 号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街 19 号(邮政编码 100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:马淑范

责任校对:李楠 郝军燕

装帧设计:赵姗姗

责任印制:杨晓东

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

版 次:2018 年 4 月第二版

印 次:2018 年 4 月北京第三次印刷

开 本:880 毫米×1230 毫米 32 开本

印 张:30.75

字 数:870 千字

印 数:0001—2000 册

定 价:98.00 元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

《车工实用技术手册(第二版)》

编 委 会

主 编 邱言龙 王 兵

副主编 刘继福 蔡伍军

参 编 邱言龙 王 兵 刘继福 蔡伍军

汪友英 雷振国 彭燕林 刘 文

审 稿 崔先虎 秦 洪

序

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,势在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才。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和社会保障部最新颁布的《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

工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

再版前言

随着新一轮科技革命和产业变革的孕育兴起，全球科技创新呈现出新的发展态势和特征。这场变革是信息技术与制造业的深度融合，是以制造业数字化、网络化、智能化为核心，建立在物联网和务（服务）联网基础上，同时叠加新能源、新材料等方面的突破而引发的新一轮变革，给世界范围内的制造业带来了广泛而深刻的影响。

十年前，随着我国社会主义经济建设的不断快速发展，为适应我国工业化改革进程的需要，特别是机械工业和汽车工业的蓬勃兴起，对机械工人的技术水平提出越来越高的要求。为满足机械制造行业对技能型人才的需求，为他们提供一套内容起点低、层次结构合理的初、中级机械工人实用技术手册，我们特组织了一批高等职业院校、技师学院、高级技工学校有多年丰富理论教学经验和高超的实操技能水平的教师，编写了这套《机械工人实用技术手册》丛书。首批丛书包括：《车工实用技术手册》《钳工实用技术手册》《铣工实用技术手册》《磨工实用技术手册》《装配钳工实用技术手册》《机修钳工实用技术手册》《模具钳工实用技术手册》《工具钳工实用技术手册》和《焊工实用技术手册》一共九本，后续又增加了《钣金工实用技术手册》《电工实用技术手册》和《维修电工实用技术手册》。这套丛书的出版发行，为广大机械工人理论水平的提升和操作技能的提高起到很好的促进作用，受到广大读者的一致好评！

由百余名院士专家着手制定的《中国制造 2025》，为中国制造业未来 10 年设计顶层规划和路线图，通过努力实现中国制造向中

国创造、中国速度向中国质量、中国产品向中国品牌三大转变，推动中国到 2025 年基本实现工业化，迈入制造强国行列。“中国制造 2025”的总体目标：2025 年前，大力支持对国民经济、国防建设和人民生活休戚相关的数控机床与基础制造装备、航空装备、海洋工程装备与船舶、汽车、节能环保等战略必争产业优先发展；选择与国际先进水平已较为接近的航天装备、通信网络装备、发电与输变电装备、轨道交通装备等优势产业，进行重点突破。

“中国制造 2025”提出了我国制造强国建设三个十年的“三步走”战略，是第一个十年的行动纲领。“中国制造 2025”应对新一轮科技革命和产业变革，立足我国转变经济发展方式实际需要，围绕创新驱动、智能转型、强化基础、绿色发展、人才为本等关键环节，以及先进制造、高端装备等重点领域，提出了加快制造业转型升级、提升增效的重大战略任务和重大政策举措，力争到 2025 年从制造大国迈入制造强国行列。

由此看来，技术技能人才资源已经成为最为重要的战略资源，拥有一大批技艺精湛的专业化技能人才和一支训练有素的技术队伍，已经日益成为影响企业竞争力和综合实力的重要因素之一。机械工人就是这样一支肩负历史使命和时代需求的特殊队伍，他们将为我国从“制造大国”向“制造强国”，从“中国制造”向“中国智造”迈进做出巨大贡献。

在新型工业化道路的进程中，我国机械工业的发展充满了机遇和挑战。面对新的形势，广大机械工人迫切需要知识更新，特别是学习和掌握与新的应用领域有关的新知识和新技能，提高核心竞争力。在这样的大背景下，对《机械工人实用技术手册》丛书进行修订再版。删除第一版中过于陈旧的和用处不大实用的理论基础，新增加的知识点、技能点涵盖了当前的较为热门的新技术、新设备，更加能够满足广大读者对知识增长和技术更新的要求。

本书由邱言龙、王兵主编，刘继福、蔡伍军副主编，参与编写

的人员还有彭燕林、刘文、汪友英、雷振国等，本书由崔先虎、秦洪担任审稿工作，崔先虎任主审。

由于编者水平所限，书中错误在所难免，望广大读者不吝赐教，以利提高！欢迎通过 E-mail: qiuxm6769@sina.com 与作者联系！

编者

2017.12

第一版前言

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,是科技成果转化成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,则需要不断地学习和提高。

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: qiu xm6769@sina. com 与作者联系!

编 者

2009 年 10 月于古城荆州

目 录

序

再版前言

第一版前言

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 41

第三节 车床的安装、调整及精度检验 55

一、车床安装要点 55

二、车床精度检验 63

三、车床的试车和检查验收 74

四、卧式车床常见故障及排除方法 78

第四节 其他典型车床简介 79

一、马鞍车床 79

二、落地车床 80

三、回轮、转塔车床 80

四、立式车床 84

五、自动车床和多刀车床 85

第二章 车刀 91

第一节 常用车刀切削部分的材料 91

一、车刀切削部分的材料	91
二、超硬刀具材料	98
第二节 车刀切削部分的几何参数及其选择	99
一、车刀切削部分基本术语	99
二、车刀的几何参数	100
三、车刀的卷屑、断屑结构	104
第三节 车刀的刃磨与检测	105
一、砂轮及其选用	105
二、车刀常规刃磨面的刃磨	106
三、刃磨断屑槽	107
四、车刀的研磨	107
五、车刀的检测	108
第四节 机械夹固可转位车刀	112
一、可转位车刀的优点	112
二、可转位车刀的分类和结构	112
三、可转位车刀的型式	116
四、可转位车刀型号的表示规则	122

第三章 车床夹具

第一节 机床夹具概述	127
一、机床夹具的定义	127
二、机床夹具的分类	127
三、机床夹具的作用	127
四、机床夹具的组成	129
五、夹具系统的选用	130
第二节 车床夹具常用元件和装置	132
一、车床夹具常用定位方法及定位元件	132
二、辅助支承及其作用	151
三、车床夹具的夹紧机构及装置	157
第三节 车床夹具的典型结构	162
一、夹具设计的一般要求	162
二、车床夹具的特点和基本要求	166

三、车床夹具的技术要求	170
四、车床夹具与机床主轴的连接	175
第四节 车床通用夹具	177
一、顶尖类	177
二、心轴类	186
三、夹头、夹板、拨盘类	207
四、卡盘、过渡盘类	212
五、圆盘类	228
六、花盘类	230
七、角铁类	233
第五节 车床专用夹具和成组夹具	234
一、车床专用夹具	234
二、车床成组夹具	241
第六节 车床组合夹具简介	254
一、组合夹具的特点	254
二、组合夹具元件的分类	256
三、组合夹具的组装	262
四、车床组合夹具组装实例	264
第七节 车床夹具的分析与改进	265
一、夹具的设计	265
二、支承座车床夹具的分析	267
三、现代车床夹具的发展方向	276

第四章 车削加工原理

第一节 车削的基本概念	280
一、车削加工及基本内容	280
二、切削运动	280
三、切削用量的基本概念	282
第二节 车削基本知识	284
一、车削过程基本规律	284
二、车削时的切削力和切削功率	286
第三节 切削液的选择	288

一、切削液的作用	288
二、切削液的分类、配方及适用范围	290
第五章 车削加工工艺	303
第一节 外圆的车削	303
一、外圆车刀	303
二、加工不同精度的车刀	304
三、加工精度要求与装夹找正方法	308
四、切削用量的合理选择	308
五、减小工件表面粗糙度值的方法	312
六、车削质量分析	313
第二节 切断和切沟槽	315
一、切断	315
二、切沟槽	318
第三节 车削圆锥面	320
一、锥度与锥角系列	320
二、圆锥各部分尺寸的计算	322
三、标准工具圆锥	324
四、圆锥零件的技术要求	325
五、圆锥零件的车削要点	326
六、圆锥车削时的质量分析	327
第四节 车削成形面	328
一、成形工件的工艺特点与尺寸计算	329
二、成形车刀	330
三、成形面的加工工艺分析	333
四、成形面的检验	334
五、成形面的车削质量分析	335
第六章 孔的加工	336
第一节 孔的加工工艺及加工要点	336
一、孔的加工工艺	336
二、孔的加工方法及加工余量	337

三、孔的加工精度	340
第二节 钻孔、扩孔和铰孔	342
一、常用钻孔刀具与装夹工具	342
二、钻孔的方法	347
三、扩孔	351
四、铰孔	353
第三节 铰孔	356
一、铰刀的种类及结构特点	356
二、铰孔的方法	359
三、铰孔质量分析	360
第四节 小孔和深孔加工	360
一、深孔加工	360
二、小孔、小深孔的加工	372
第五节 精密中心孔的加工	379
一、中心孔的合理选用	379
二、中心孔的型式及适用范围	382
三、精密中心孔的加工方法	383
第六节 特殊孔的加工	385
一、方孔钻削	385
二、空间斜孔加工	386
三、间断孔、花键孔珩磨	393
四、螺孔的挤压加工	395
五、薄壁孔工件加工	396
六、薄板孔加工	401
第七章 螺纹车削加工	403
第一节 螺纹的分类及计算	403
一、螺纹的分类	403
二、螺纹的基本要素	403
三、螺纹的标记	405
四、螺纹的计算	407
第二节 螺纹车刀	413