

机电工人实用技术手册系列



钳工 实用技术手册

(第二版)

邱言龙 王兵 主编

一册在手, **精通钳工技术** 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



钳工 实用技术手册

(第二版)

邱言龙 王兵 主编

地址：北京市
地址：北京
地址：<http://www.cpep.com.cn>
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京

地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京
地址：北京

内 容 提 要

随着“中国制造”的崛起，对技能型人才的需求增强，技术更新也不断加快。《机械工人实用技术手册》丛书应形势的需求，进行再版，本套丛书与人力资源和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》相配套，内容新、资料全、操作讲解详细，本书是其中的一个分册。

本书共十五章，主要内容包括：常用资料及其计算，金属材料及其热处理，技术测量基础与常用量具，机械基础知识，钳工常用工具设备，划线，錾削、锯削和锉削，钻床及钻床夹具，钻孔、扩孔、铰孔和铰孔，特殊孔、难加工材料孔的加工，攻螺纹和套螺纹，金属的矫正、弯曲、铆接和焊接，刮削和研磨，机械装配及工艺，机床的安装调试及精度检验。

本书可供广大钳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

钳工实用技术手册/邱言龙, 王兵主编. —2版. —北京: 中国电力出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-5198-1479-3

I. ①钳… II. ①邱… ②王… III. ①钳工-技术手册 IV. ①TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 291665 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: 王小鹏

装帧设计: 赵姗姗 王英磊

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

版 次: 2018 年 5 月第二版

印 次: 2018 年 5 月北京第二次印刷

开 本: 880 毫米×1230 毫米 32 开本

印 张: 24.75

字 数: 670 千字

印 数: 0001—2000 册

定 价: 88.00 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

《钳工实用技术手册(第二版)》

编 委 会

主 编 邱言龙 王 兵

参 编 邱言龙 王 兵 顾齐志 汪友英

审 稿 李文菱 陈雪刚 雷振国

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际操作技能水平的教师，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》。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，技术技能型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”迈进作出巨大贡献。

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、王兵任主编，参与编写的人员还有顾齐志、汪友英等，再版过程中还得到周少玉、魏天普等的大力支持，在此，

一并表示感谢！本书由李文菱、陈雪刚、雷振国担任审稿工作，李文菱任主审。

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
2018.4

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。而要想这些技术工人做到这些,责需要不断的学习和提高。

为此,我们编写了本书,以期满足广大钳工学习的需要,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。本书除了讲解传统钳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。

本书共十五章,主要内容包括:常用资料及其计算,金属材料及其热处理,技术测量基础与常用量具、机械基础知识,钳工常用工具设备,划线,錾削、锯削和锉削,钻床及钻床夹具,钻孔、扩孔、铰孔和绞孔,特殊孔、难加工材料孔的加工,攻螺纹和套螺纹,金属的矫正、弯曲、铆接和焊接,刮削和研磨,机械装配及工艺,机床的安装调试及精度检验等。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错误在所难免,望广大读者不吝赐教,以利提高!欢迎读者通过 E-mail: qixum6769@sina.com 与作者联系!

编者

2007年9月于古城荆州

目 录

再版前言

前言

第一章 常用资料及其计算	1
第一节 常用字母、代号与符号	1
一、常用字母及符号	1
二、常用标准代号	2
三、电工常用文字符号	2
四、主要金属元素的化学符号、相对原子质量和密度	3
第二节 常用数表	4
一、 π 的重要函数表	4
二、 π 的近似分数表	4
三、25.4 的近似分数表	5
四、镀层金属特性	5
五、常用材料线膨胀系数	5
第三节 常用三角函数计算	6
一、 30° 、 45° 、 60° 的三角函数值	6
二、常用三角函数计算公式	6
第四节 常用几何图形计算	7
一、常用几何图形的面积计算公式	7
二、常用几何体的表面积和体积计算公式	10
三、圆周等分系数表	14
四、角度与弧度换算表	15
第五节 法定计量单位及其换算	16
一、国际单位制(SI)	16

二、常用法定计量单位与非法定计量单位的 换算	18
三、单位换算	24
第六节 机械制造基础知识	27
一、圆锥的各部分尺寸计算	27
二、机械加工定位、夹紧符号	29
三、标准件与常用件的画法	45
四、孔的标注方法	54
第二章 金属材料及其热处理	58
第一节 常用金属材料的性能	58
一、金属材料的基本性能	58
二、钢的分类及其焊接性能	61
第二节 有色金属分类及其焊接特点	96
一、铝及铝合金的分类和焊接特点	96
二、铜及铜合金的分类和焊接特点	107
三、钛及钛合金的分类和焊接特点	117
四、轴承钢及轴承合金	126
五、硬质合金	134
第三节 金属材料的热处理知识	141
一、钢的热处理种类和目的	141
二、钢的化学热处理常用方法和用途	146
三、钢的热处理分类及代号	151
四、非铁金属材料热处理知识	156
五、热处理工序的安排	163
第三章 技术测量基础与常用量具	167
第一节 极限与配合基础	167
一、互换性概述	167
二、基本术语及其定义	168
三、基本规定	175
四、公差带与配合种类的选用	181

第二节	几何公差	184
一、	几何误差的产生及其对零件使用性能的影响	184
二、	几何公差标准	187
第三节	表面结构	197
一、	表面结构评定常用参数	197
二、	表面结构符号、代号及标注	202
第四节	钳工技术测量基础	211
一、	技术测量的一般概念	211
二、	计量器具的分类	213
三、	测量方法的分类	214
四、	计量器具的基本计量参数	217
第五节	钳工常用计量器具	218
一、	测量长度尺寸的常用计量器具	218
二、	钳工常用机械式量仪	235
三、	测量角度的常用计量器具	240
第四章	机械基础知识	248
第一节	机械传动知识	248
一、	摩擦轮传动	250
二、	带传动	253
三、	链传动	256
四、	齿轮传动	259
五、	螺旋传动	261
第二节	机制工艺基础知识	265
一、	机械加工精度	265
二、	加工误差	268
三、	机械加工表面质量	273
四、	工件的装夹和基准	275
第三节	金属切削基础知识	280
一、	刀具材料	280
二、	刀具几何参数及其合理选择	284
三、	金属切削过程的基本规律	290

第五章 钳工常用工具设备	302
第一节 钳工常用设备	302
一、砂轮机	302
二、钻床	304
三、剪板机	308
四、带锯机	318
五、研磨、珩磨工具设备	318
第二节 钳工常用工具	329
一、电动工具	329
二、风动工具	331
三、手动压床、千斤顶	334
第三节 钳工常用装配拆卸工具	338
一、通用工具	338
二、专用工具	343
三、手动葫芦	348
四、轴承加热器	353
第六章 划线	356
第一节 划线概述	356
第二节 划线工具及划线前的准备工件	357
一、划线平板	357
二、划针	357
三、划规	358
四、划线盘	359
五、游标高度尺	359
六、90°角尺	359
七、样冲	359
八、塞尺	361
九、各种支承工具	361
十、划线涂料	362
第三节 划线基准	363

一、划线基准的选择	363
二、划线基准实例	364
第四节 划线时的找正和借料	366
一、找正	366
二、借料	367
三、划线借料实例	367
第五节 划线的步骤和方法	368
一、划线前的准备工作	368
二、划线工作	370
第七章 錾削、锯削和锉削	373
第一节 錾削和錾子	373
一、錾子	373
二、锤子	374
三、錾削姿势	375
四、錾削方法	377
第二节 锯削和手锯	379
一、手锯	379
二、锯削的方法	381
三、常用材料的锯削方法	382
第三节 锉削和锉刀	384
一、锉刀	384
二、锉削的姿势	388
三、锉削的方法	391
四、锉削平面不平的形式和原因	393
第八章 钻床及钻床夹具	394
第一节 钻床	394
一、台式钻床	394
二、立式钻床	395
三、摇臂钻床	395
第二节 典型钻床介绍	396

一、Z5125 型立式钻床	396
二、Z3040 型摇臂钻床	399
第三节 钻床夹具知识	402
一、夹具概述	402
二、钻床夹具的主要类型	403
三、钻模的排屑	406
四、钻套	407
五、钻套及衬套材料与尺寸公差的选择	409
六、分度装置	410
七、夹具体	410
第四节 钻床组合夹具和成组夹具简介	412
一、组合夹具概述	412
二、成组夹具	412
第九章 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	415
第一节 常用钻孔刀具与装夹工具	415
一、钻孔	415
二、常用刀具	416
三、钻头的刃磨	418
四、装夹工具	419
第二节 钻孔的方法	420
一、工件的夹持	420
二、一般工件的钻孔方法	421
三、其他钻孔的方法	422
四、钻孔时的冷却润滑与切削用量	423
第三节 扩孔	425
一、扩孔的应用	425
二、扩孔的切削用量	426
第四节 铰孔	427
一、铰钻的种类和特点	428
二、铰孔工作要点	429
第五节 铰孔	430

137	一、铰刀的种类及结构特点	430
137	二、铰孔的方法	433
137	三、铰孔质量分析	434
第十章 特殊孔、难加工材料孔的加工		435
137	第一节 孔的加工工艺及加工要点	435
137	一、孔的加工工艺	435
137	二、孔的加工方法及加工余量	436
137	三、孔的加工精度	439
137	第二节 孔的精密加工及光整加工	441
137	一、孔的精密加工	441
137	二、孔的光整加工	445
137	第三节 特殊孔的加工	454
137	一、深孔加工	454
137	二、小孔、小深孔的加工	466
137	三、其他特殊孔的加工	472
137	四、薄壁孔工件加工	483
137	五、薄板孔加工	489
137	第四节 难加工材料孔的加工	491
137	一、钻削难加工材料的进给量	491
137	二、难加工材料孔的加工	493
137	三、铝及铝合金的钻削	510
137	四、有机玻璃钻削	510
第十一章 攻螺纹和套螺纹		511
137	第一节 螺纹的基本知识	511
137	一、螺纹的种类及应用	511
137	二、普通螺纹的主要参数	512
137	三、螺纹的标注方法	514
137	第二节 攻螺纹	514
137	一、攻螺纹工具	514
137	二、攻螺纹方法	518

第三节	套螺纹	521
一、	套螺纹工具	521
二、	套螺纹的方法	522
三、	质量分析	523
第十二章	金属的矫正、弯曲、铆接和焊接	524
第一节	矫正	524
一、	矫正的概念	524
二、	手工矫正的工具	524
三、	手工矫正的方法	525
第二节	弯曲和绕弹簧	528
一、	弯曲的概念	528
二、	弯曲的方法	528
三、	弯曲工件展开长度的计算	532
四、	弹簧的绕制	533
第三节	铆接	534
一、	铆接概述	534
二、	铆钉及其铆接工具	535
三、	铆接的方法和应用	538
四、	铆接的质量分析	541
第四节	粘接	542
第五节	焊接	544
一、	焊接概述	544
二、	锡焊及其适用场合	545
三、	锡焊的方法及锡焊件质量分析	545
第十三章	刮削和研磨	547
第一节	刮削	547
一、	刮削及应用	547
二、	刮削余量	547
三、	刮削工具	548
第二节	刮削精度及其检查方法	551