

[技工实用手册丛书]

主 编 周宇辉

铆工 MAOGONG
简明实用手册
JIANMING SHIYONG SHOUCHE

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

技工实用手册丛书

铆工简明实用手册

主编 周宇辉

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

内 容 提 要

本手册简要介绍了铆工工作人员现场操作中必备的理论知识、基本技能、操作技巧和注意事项等,主要内容包包括铆工必备常用资料、金属材料及热处理、常用工具及设备、放样展开、下料、加工成形、连接技术、钢结构矫正及产品的装配。

本手册深入浅出、图文并茂、直观易懂、实用性强,既适合于广大铆工技术爱好者自学,又可作为初、中级铆工培训教材,还可供相关专业职业技术学校师生阅读与参考。

前 言

在机械、冶金、石油化工、航空、造船和锅炉等领域中,涉及到各种金属构件的制作问题,而铆工就是从事金属构件制作的一个主要工种。随着科学技术的发展,金属制件变得越来越多样化和复杂化,对铆工的技术要求也越来越高。为了帮助广大技术工人,特别是中青年技术工人提高操作技能和技术水平,我们组织编写了《铆工简明实用手册》。

本手册是根据《铆工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。在编写过程中,坚持以实用为主,力求做到科学性、系统性、直观性,尽可能在有限的篇幅内介绍较多的实用性内容。

本手册简要介绍了铆工工作人员现场操作中必备的理论知识、基本技能、操作技巧和注意事项等,主要内容包括铆工必备常用资料、常用工具及设备、放样展开、下料、加工成形、连接技术、钢结构矫正及产品的装配。全书深入浅出、图文并茂、直观易懂、实用性强,既适合于广大铆工技术爱好者自学,又可作为初、中级铆工培训教材,还可供相关专业职业技术学校师生阅读与参考。

全书由周宇辉高级工程师主编,参加编写和资料搜集整理工作的有张能武、徐峰、兰文华、杨光明、楚宜民、陈家芳、马建民、周斌兴、陈曦、倪国栋、王菊英、范荣国、傅秀丽、顾霞琴、冯宪民、魏

金营、曹海波、韩靖玉等同志。本手册在编写过程中参考了大量的图书出版物和企业培训资料,在此向上述作者和有关企业表示衷心地感谢和崇高敬意!

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2009年2月

目 录

第一章 铆工基本资料	1
第一节 常用资料数据	1
一、汉语拼音字母	1
二、拉丁字母	1
三、希腊字母	2
四、常用的标准代号	3
五、主要元素的化学符号、原子量和密度	4
六、常用材料的密度	5
七、黑色金属硬度及强度换算	6
第二节 常用法定计量单位及单位换算	14
一、国际单位制	14
二、可与国际单位制并用的我国法定计量单位	15
三、常用长度计量单位及其换算	17
四、常用面积计算单位及其换算	23
五、度与弧度对照、弧度与度对照及分、秒与小数值 对照	24
六、型钢及金属板料的重量	27
第三节 公差与配合	31
一、公差和公差表	31
二、两种配合制度	34
三、间隙和过盈的计算	38

第四节 表面粗糙度	40
一、表面粗糙度的评定参数和评定参数值	40
二、表面粗糙度的符号及其标注	47
三、表面粗糙度符号在图样上的标注方法	52
第五节 常用计算公式	54
一、勾股定理	54
二、三角函数	54
三、反三角函数	57
四、圆和椭圆的周长	58
五、常见平面图形的面积和重心	59
第二章 金属材料及热处理	63
第一节 金属材料的基本性能	63
一、金属材料的力学性能	63
二、金属材料的物理性能及化学性能	66
三、金属材料的工艺性能	69
第二节 常用的金属材料	70
一、钢	70
二、铸铁	87
三、有色金属及其合金	93
第三节 钢的热处理	112
一、热处理基本知识	112
二、热处理的基本工艺方法及其作用	112
三、热处理工艺的分类及代号	115
第三章 常用工具与设备	120
第一节 常用量具	120

第二节 常用工具	123
第三节 常用设备	133
一、剪板机	133
二、折边机	138
三、卷板机	146
四、矫正机	156
五、刨边机	159
六、液压机	160
七、钻床	161
八、薄板滚鼓器	171
第四章 放样展开	173
第一节 划线与放样	173
一、划线方法和常用符号、工具	173
二、划线基准和常用公式	175
三、放样尺寸的确定	186
四、校板和样杆的制作	189
五、零件的加工余量和放样允差	192
第二节 几何形体分析	195
一、平面立体	195
二、曲面立体	197
第三节 钣金展开基本方法	198
一、平行线法	199
二、放射线法	204
三、三角线法	209
四、计算展开法	212

五、板厚处理	214
第四节 展开计算	225
一、圆柱及相贯体的展开	225
二、不可展曲面构件的展开	245
三、回转面构件的展开	255
四、异形接头制件的展开	259
五、需二次下料构件的近似展开	271
第五章 下料	276
第一节 常用下料方法及其选择	276
第二节 剪切下料	280
一、剪切机下料	281
二、滚剪机下料	284
第三节 冲裁	286
一、概述	286
二、冲裁过程与断面质量分析	287
三、冲裁模与冲裁模间隙	288
四、冲裁力 $F_{冲}$ 与冲压力 $F_{总}$	299
五、凸、凹模工作部分尺寸	301
六、排料与搭边	307
七、冲裁件结构工艺性	308
八、冲裁件常见缺陷及改进	311
第四节 氧-乙炔焰切割	312
一、氧-乙炔焰切割原理	312
二、气割设备及工具	315
第五节 薄壁管料的冲切下料	317

一、冲切过程	318
二、切刀形状及尺寸	318
三、模具结构	322
第六章 加工成形	326
第一节 零件的预加工	326
一、孔的加工	326
二、攻丝与套丝	332
三、开坡口	335
四、磨削	338
第二节 手工成形	339
一、弯曲	339
二、放边与收边	342
三、卷边咬缝	344
四、拔缘	349
第三节 机械成形	352
一、弯曲	352
二、局部成形	370
三、旋压成形	385
第七章 连接技术	397
第一节 铆接	397
一、铆钉	397
二、铆接工艺	402
三、铆接的缺陷与预防措施	405
第二节 焊接	407
一、焊接方法分类与应用	407

二、材料的可焊性	415
三、电焊机型号及分类	421
四、焊接接头	430
五、气焊	439
第三节 螺纹连接	441
一、螺钉连接	441
二、螺栓连接	443
三、冲压连接	444
第四节 金属粘接	445
一、工作原理	445
二、黏结剂	446
三、接头设计	447
四、表面准备	449
五、黏结剂的涂敷和固化	450
第八章 钢构件的装配和矫正	451
第一节 钢结构制作与安装	451
一、施工准备	451
二、钢构件的制作	457
三、钢构件的装配	462
四、钢构件的安装	467
第二节 钢构件常见变形原因及预防措施	474
一、钢构件运输、堆放变形原因及预防	474
二、钢构件拼装扭曲原因及预防	476
三、钢构件起拱不准确原因及预防	476
四、钢构件跨度不准确原因及预防	477

五、钢构件焊接变形原因及预防	477
六、钢构件刚度差原因及预防	478
第三节 钢结构变形矫正	478
一、手工矫正	479
二、机械矫正	493
三、卷板机矫正	502
四、受热变形的矫正	508
参考文献	520

第一章 铆工基本资料

第一节 常用资料数据

一、汉语拼音字母

汉语拼音字母见表 1-1。

表 1-1 汉语拼音字母

大写	小写	名称		大写	小写	名称		大写	小写	名称	
		拼音	汉字注音			拼音	汉字注音			拼音	汉字注音
A	a	a	阿	J	j	ji	计	S	s	si	思
B	b	bè	玻欸	K	k	kê	科欸	T	t	tê	特欸
C	c	cê	雌欸	L	l	èl	欸勒	U	u	u	乌
D	d	dè	得欸	M	m	êm	欸摸	V	v	vê	物欸
E	e	e	鹅	N	n	nê	讷欸	W	w	wu	乌
F	f	éf	欸佛	O	o	o	喔	X	x	xi	希
G	g	gê	哥欸	P	p	pê	坡欸	Y	y	yi	衣
H	h	he	喝	Q	q	qi	气	Z	z	zi	资
I	i	i	衣	R	r	ri	日				

注：名称栏内的汉字注音是按普通话的近似音，两个字的要连续读。

二、拉丁字母

拉丁字母见表 1-2。

表 1-2 拉丁字母

正 体		斜 体		名称(汉语 拼音注音)	正 体		斜 体		名称(汉语 拼音注音)
大写	小写	大写	小写		大写	小写	大写	小写	
A	a	A	a	a	N	n	N	n	nē
B	b	B	b	bē	O	o	O	o	o
C	c	C	c	cē(kē)	P	p	P	p	pē
D	d	D	d	dē	Q	q	Q	q	qiu
E	e	E	e	e	R	r	R	r	ar
F	f	F	f	ēf	S	s	S	s	ēs
G	g	G	g	gē	T	t	T	t	tē
H	h	H	h	ha	U	u	U	u	wu
I	i	I	i	yi	V	v	V	v	vē
J	j	J	j	jie	X	x	X	x	xi
K	k	K	k	kē	Y	y	Y	y	ya
L	l	L	l	ēl	Z	z	Z	z	zē
M	m	M	m	ēm					

三、希腊字母

希腊字母见表 1-3。

表 1-3 希腊字母

正 体		斜 体		名称(汉语 拼音注音)	正 体		斜 体		名称(汉语 拼音注音)
大写	小写	大写	小写		大写	小写	大写	小写	
A	α	A	α	alfa	N	ν	N	ν	niu
B	β	B	β	beita	Ξ	ξ	Ξ	ξ	ksai
Γ	γ	Γ	γ	gama	O	ο	O	ο	omicron
Δ	δ	Δ	δ	delta	Π	π	Π	π	pai
E	ε	E	ε	epsilon	P	ρ	P	ρ	rou
Z	ζ	Z	ζ	zita	Σ	σ	Σ	σ	sigma
H	η	H	η	yita	T	τ	T	τ	tao
Θ	θ	Θ	θ	sita	Υ	υ	Υ	υ	yupsilon
I	ι	I	ι	yota	Φ	φ	Φ	φ	fai
K	κ	K	κ	kapa	X	χ	X	χ	kai
Λ	λ	Λ	λ	lamda	Ψ	ψ	Ψ	ψ	psai
M	μ	M	μ	miu	Ω	ω	Ω	ω	omiga

四、常用的标准代号

常用的标准代号见表 1-4(a)及表 1-4(b)。

表 1-4(a) 国内部分标准代号

代 号	名 称	代 号	名 称
GB	中华人民共和国标准	SY(SYB)	石油工业部标准
JB	机械电子工业部标准	HG(HGB)	原化学工业部标准
Q/ZB	机械电子工业部重型 机械行业统一标准	KY	中国科学院标准
YB	冶金工业部标准	FJ	纺织工业部标准
QB	原轻工业部标准	SD	原水利电力部标准

表 1-4(b) 国外部分标准代号

代 号	名 称	代 号	名 称
ISA	国际标准协会	KS	韩国标准
ISO	国际标准	CSA	加拿大标准协会标准
TOST	前苏联国家标准	UNI	意大利标准
NBS	美国国家标准局标准	AFNOR	法国标准化协会标准
ASA	美国国家标准协会标准	NF	法国标准
ASME	美国机械工程师学会标准	JIS	日本工业标准
ANSI	美国全国标准协会标准	SIS	瑞典工业标准
BS	英国标准	AS	澳大利亚标准
SN	瑞士标准	IS	印度标准

五、主要元素的化学符号、原子量和密度

主要元素的化学符号、原子量和密度见表 1-5。

表 1-5 主要元素的化学符号、原子量和密度

元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³) 20℃时	元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³) 20℃时
银	Ag	107.88	10.50	镁	Mg	24.32	1.74
铝	Al	26.97	2.70	锰	Mn	54.93	7.43
金	Au	197.20	19.30	镉	Cd	112.41	8.65
铜	Cu	63.54	8.93	钴	Co	58.94	8.90
硼	B	10.82	2.30	铬	Cr	52.01	7.19
碳	C	12.01	1.90~2.30	钼	Mo	95.95	10.20
钙	Ca	40.08	1.55	钠	Na	22.997	0.97
镍	Ni	58.69	8.90	铌	Nb	92.91	8.57
磷(白)	P	30.98	1.82	镭	Ra	226.05	5.00
铅	Pb	207.21	11.34	硫	S	32.06	2.07
铂	Pt	195.23	21.45	锑	Sb	121.76	6.67
氟	F	19.00	1.696×10 ⁻³	硅	Si	28.06	2.33
铁	Fe	55.85	7.87	锡	Sn	118.70	7.30
汞(液态)	Hg	200.61	13.60	锶	Sr	87.63	2.60
碘	I	126.92	4.93	钽	Ta	180.88	16.60
钾	K	39.096	0.87	钛	Ti	47.90	4.508

(续表)

元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³) 20℃时	元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³) 20℃时
钒	V	50.95	6.10	锌	Zn	65.38	7.134(25℃)
钨	W	183.92	19.30				

六、常用材料的密度

常用材料的密度见表 1-6。

表 1-6 常用材料的密度

材料名称	密度(g/cm ³)	材料名称	密度(g/cm ³)
碳 钢	7.80~7.85	工业用铝	2.70
铸 钢	7.80	镁 合 金	1.74~1.81
灰 铸 铁	6.80~7.20	硅 钢 片	7.55~7.80
可锻铸铁	7.20~7.40	锡基轴承合金	7.34~7.75
硬质合金(钨)	13.90~14.90	铅基轴承合金	9.33~10.67
高 速 钢	8.30~8.70	有机玻璃	1.18~1.19
紫 铜	8.90	矿 物 油	0.92
黄 铜	8.40~8.85	沥 青	0.90~1.50
锡 青 铜	8.70~8.90	橡胶石棉板	1.50~2.00
无锡青铜	7.50~8.20	石灰石、花岗石	2.60~3.00