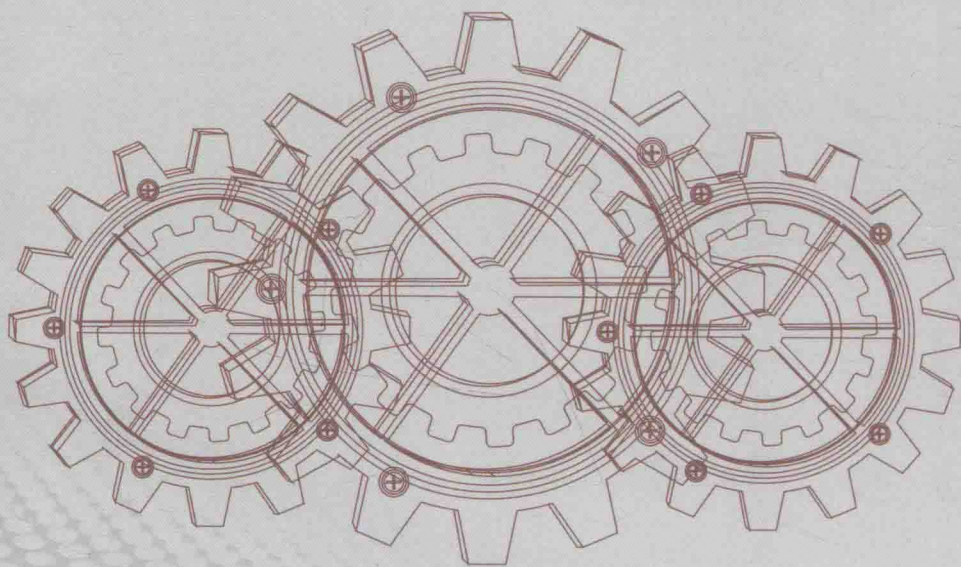


Technology
实用技术

机械切削加工 常用基础知识手册

尹成湖 等 编著



科学出版社

机械切削加工 常用基础知识手册

尹成湖 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是一部机械切削加工技术与操作技能相结合的综合性工具书,包括常用基础知识、机械制图、公差与配合、工程材料和热处理、常用机械零件、机械制造、金属切削原理、金属切削机床、机械加工工艺、零件测量技术、车削加工、铣削加工、刨削和插削、磨削加工、镗削、钳工等内容。

本书内容丰富,以实用技术为主线,以解决生产实际问题、服务生产一线工人和技术人员为出发点,编写上由基础知识到实际应用的结构顺序,采用通俗易懂的语言,图片丰富,适合企业生产、技术、管理人员和工人在工作中使用,也可作为工科院校师生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

机械切削加工常用基础知识手册/尹成湖等编著. —北京:科学出版社, 2016.9

ISBN 978-7-03-048873-2

I. 机… II. 尹… III. 金属切削-手册 IV. TG5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第136767号

责任编辑:张莉莉 杨 凯 / 责任制作:魏 谨

责任印制:张 倩 / 封面设计:杨安安

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天津市新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年9月第 一 版 开本:890×1240 1/32

2016年9月第一次印刷 印张:15 3/4

印数:1—3 000 字数:450 000

定价:59.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

《机械切削加工常用基础知识手册》是一部机械切削加工技术与操作技能相结合的综合性工具书,包括常用基础知识、机械制图、公差与配合、工程材料和热处理、常用机械零件、机械制造、金属切削原理、金属切削机床、机械加工工艺、零件测量技术、车削加工、铣削加工、刨削和插削、磨削加工、镗削、钳工等内容。

本书内容丰富,以实用技术为主线,以解决生产实际问题、服务生产一线工人和技术人员为出发点,编写上由基础知识到实际应用的结构顺序,采用通俗易懂的语言,结合图、表和应用实例,有助于提高读者解决实际问题的能力,适合企业生产、技术、管理人员和工人在工作中使用,也可作为大中专院校师生的参考资料。

本书由河北科技大学的尹成湖、张英、曹慧琴、李保章编写。全书由尹成湖统稿,由张英完成了文字录入和图表处理工作。在编写过程中,得到了张利平、庄雄庆、吴书迎、睢丙东、董晖、靳清、侯占祥、阎文联、李纯勇等同志的帮助,在此表示衷心感谢。

编 者

2016年1月于河北科技大学

目 录

第 1 章 常用基础知识	1
1.1 常用字母数字符号	1
1.1.1 汉语拼音字母	1
1.1.2 希腊字母	2
1.1.3 拉丁字母	2
1.1.4 常用数字	2
1.1.5 常用数学符号	3
1.2 数学基本计算	5
1.2.1 比例和百分比计算	5
1.2.2 三角形计算	6
1.2.3 常用几何计算	9
1.2.4 直线长度等分计算	16
1.2.5 物体的密度与质量计算	17
1.3 计量单位及其换算	18
1.3.1 SI 的含义与单位统一的意义	18
1.3.2 国际单位制 (SI)	18
1.3.3 可与 SI 单位并用的单位	21
1.3.4 常用计量单位换算	21
1.4 安全生产相关标志	24
1.5 标准常识	26
1.5.1 国际标准	26
1.5.2 国家标准	27
1.5.3 国内标准的代号和编号	29
第 2 章 机械制图	32
2.1 机械制图的基本规定	32
2.1.1 图纸的幅面格式	32
2.1.2 对中符号和方向符号	34
2.1.3 图幅的分区代号	35
2.1.4 图纸的比例	35
2.1.5 标题栏及其填写	36
2.1.6 字 体	37
2.1.7 图 线	39
2.1.8 不同材料的剖面符号	42
2.2 投影与视图	43
2.2.1 投影的概念和类型	43
2.2.2 视 图	44
2.2.3 视图的分类和画法	47
2.2.4 剖视图	48

2.2.5 断面图	53
2.2.6 局部放大图	56
2.2.7 简化画法	56
2.2.8 装配图中零、部件序号及其编排方法	63
2.2.9 棒材、型材及其断面的简化画法	65
2.3 尺寸注法	67
2.3.1 尺寸标注的规则、要素和形式	67
2.3.2 尺寸标注的符号和缩写词	70
2.3.3 尺寸公差标注	73
2.3.4 几何公差标注形式	76
2.3.5 表面结构的标注形式	79
2.4 几种标准件和常用件的画法	85
2.4.1 螺纹紧固件	85
2.4.2 齿 轮	98
2.4.3 滚动轴承	100
2.4.4 键和销	101
第 3 章 公差与配合	104
3.1 极限与配合	104
3.1.1 术语及定义	104
3.1.2 公差等级与标准公差	108
3.1.3 基本偏差	110
3.1.4 线性尺寸和角度尺寸的未注公差	114
3.1.5 公差等级及公差带的选用	116
3.1.6 公差等级与加工方法和表面粗糙度的关系	120
3.1.7 配合的选择应用	123
3.1.8 公差与配合新旧标准对照	130
3.2 几何公差	131
3.2.1 直线度、平面度公差及应用	131
3.2.2 圆度、圆柱度公差及应用	134
3.2.3 平行度、垂直度、倾斜度的公差及应用	136
3.2.4 同轴度、对称度、位置度、圆跳动和全跳动及应用	142
3.2.5 形状和位置公差未注公差值	147
3.3 表面结构	149
3.3.1 基本概念	149
3.3.2 轮廓的算术平均偏差 R_a 和轮廓最大高度 R_z 的系列数值	151
3.3.3 表面粗糙度的应用举例	152
3.3.4 表面粗糙度与尺寸公差等级的对应关系	155
3.3.5 表面粗糙度与尺寸公差、形状公差的对应关系	155
3.3.6 各种加工方法达到的表面粗糙度	156
第 4 章 常用工程材料和热处理	160
4.1 工程材料	160
4.2 金属材料的性能和分类	161

4.2.1	晶体结构	161
4.2.2	金属材料的物理、化学和力学性能	161
4.2.3	金属材料的分类	163
4.2.4	金属材料的工艺性能	168
4.3	铸造材料	169
4.4	钢	172
4.4.1	常用钢材牌号的表示方法	172
4.4.2	碳素钢	174
4.4.3	合金钢	178
4.5	非铁金属材料	185
4.5.1	非铁金属材料基本知识	186
4.5.2	非铁金属材料牌号的表示方法	187
4.5.3	铜和铜合金	189
4.5.4	铝和铝合金	190
4.6	常用工程塑料	191
4.6.1	塑料简介	191
4.6.2	常用工程塑料的特性及应用	193
4.6.3	常用工程塑料选用实例	193
4.7	热处理	194
4.7.1	热处理的方式、代号及其表示方法	194
4.7.2	热处理工艺方法的名称、定义和目的	195
4.7.3	渗碳层深度及应用	200
第 5 章	常用机械零件	202
5.1	滚动轴承	202
5.1.1	滚动轴承的分类、代号与特性	202
5.1.2	常用滚动轴承的类型	209
5.2	滑动轴承	210
5.2.1	滑动轴承的类型与性能	210
5.2.2	滑动轴承的基本形式	212
5.3	螺纹和螺纹连接	214
5.3.1	常用螺纹的用途和特征	214
5.3.2	普通螺纹牙型、代号、标准系列	216
5.3.3	梯形螺纹	223
5.3.4	管螺纹	226
5.3.5	螺纹连接的常用防松方法	229
5.4	键和销	232
5.4.1	键连接	232
5.4.2	花 键	234
5.4.3	销连接	234
第 6 章	机械制造	237
6.1	机械制造的一般过程	237

6.2 不同生产类型的特点	241
6.3 铸 造	243
6.3.1 铸造方法的特点和应用范围	244
6.3.2 模样与铸型	246
6.3.3 熔炼、浇注和清理	249
6.3.4 铸件的缺陷	249
6.4 锻 造	250
6.4.1 锻造方法的工艺特点	250
6.4.2 自由锻	253
6.4.3 模 锻	255
6.4.4 胎模锻	256
6.4.5 锻造成形的几个重要因素	257
6.4.6 锻造设备	259
6.5 冲压及其他塑性成形方法	259
6.5.1 冲压成形的特点	259
6.5.2 冲压工艺	260
6.5.3 冲压设备及模具	267
6.5.4 冲压件的缺陷及产生的原因	269
6.5.5 特种成形	269
6.6 其他成形方法	270
6.6.1 粉末冶金	270
6.6.2 注 塑	272
 第 7 章 金属切削原理	 273
7.1 金属切削加工基本概念	273
7.1.1 工件的加工表面与切削运动	273
7.1.2 切削用量	275
7.1.3 切削层参数	277
7.2 切削刀具	279
7.2.1 刀具的几何形状	279
7.2.2 刀具的切削角度	281
7.2.3 刀具材料	284
7.3 工件材料的切削加工性	291
7.3.1 衡量工件材料切削加工性的指标	291
7.3.2 影响工件切削加工性的因素	292
7.3.3 切屑的类型及积屑瘤	295
7.4 切削力和切削功率	297
7.5 切削热与切削温度	299
7.5.1 切削热的产生和传出	299
7.5.2 影响切削温度的主要因素	300
7.6 刀具使用寿命	301
7.6.1 刀具磨损的形态	301
7.6.2 刀具的磨损原因和磨损过程	302

7.6.3 刀具的磨钝标准和使用寿命的合理选择	304
7.7 切削液	308
7.7.1 切削液的作用	308
7.7.2 切削液的类型及选用	309
7.7.3 切削液的使用方法	311
第 8 章 金属切削机床	313
8.1 机床的分类	313
8.2 机床的性能指标	313
8.3 机床主要参数	316
8.4 金属切削机床型号的编制方法	316
8.5 专用机床型号的编制方法	320
8.6 机床的精度	320
8.7 机床运动的传动系统图	322
第 9 章 机械加工工艺	324
9.1 机械加工工艺基本知识	324
9.1.1 常用的机械制造工艺基本术语	324
9.1.2 机械加工工艺规程的作用	327
9.1.3 工艺规程格式	327
9.1.4 工艺守则	329
9.2 机械加工工艺过程的制定	347
9.2.1 机械加工工艺过程的制定程序	347
9.2.2 定位基准选择	347
9.2.3 表面加工方法	349
9.2.4 工序的加工顺序安排	353
9.3 机床、工装和切削用量选择	355
9.4 时间定额及其组成	357
第 10 章 零件测量技术	359
10.1 测量的基本知识	359
10.2 常规检测方法	362
10.2.1 表面粗糙度检测	362
10.2.2 螺纹检测	363
10.3 常用测量器具	365
10.3.1 游标类量具	365
10.3.2 螺旋测微量具	366
10.3.3 机械式测微仪	370
10.3.4 角度量具	373
10.3.5 量 规	377

第 11 章 车削加工	381
11.1 车床的种类和工艺范围	381
11.1.1 卧式车床和立式车床	381
11.1.2 车床的工艺范围	382
11.2 车刀的种类	383
11.3 典型零件的车削加工	384
11.3.1 车圆柱表面	384
11.3.2 车削圆锥面	390
11.3.3 车削偏心工件	393
11.3.4 车削成形面	395
11.3.5 车削球面	397
11.4 车螺纹	399
11.4.1 螺纹车刀	399
11.4.2 螺纹加工的切削用量选择	401
11.4.3 螺纹车刀对刀方式及安装方法	403
11.4.4 车螺纹时的质量问题、产生原因与解决方法	405
第 12 章 铣削加工	407
12.1 铣床及其铣削工艺范围	407
12.1.1 铣 床	407
12.1.2 铣削的加工范围	409
12.2 铣 刀	413
12.2.1 铣刀的种类	413
12.2.2 铣刀的用途	414
12.3 铣削的方式	414
12.4 分度头及分度方式	415
12.5 典型零件的铣削	420
12.5.1 铣削凸轮	420
12.5.2 铣削球面	422
12.5.3 铣刀、麻花钻头和铰刀的加工	423
第 13 章 刨削和插削	425
13.1 刨削加工	425
13.1.1 概 述	425
13.1.2 刨 刀	425
13.1.3 刨削常用的加工方法	426
13.2 插 削	428
第 14 章 磨削加工	433
14.1 磨削的加工范围	433
14.2 磨削的加工原理	433

14.3 磨削加工的种类	434
14.3.1 平面磨削	434
14.3.2 外圆磨削	434
14.3.3 内圆磨削	437
14.4 磨 具	440
14.4.1 普通磨料的品种、代号、特点和应用	440
14.4.2 普通磨料粒度	441
14.4.3 普通磨具结合剂的代号、性能及应用	442
14.4.4 磨具的硬度代号及应用	443
14.4.5 磨具组织号及其应用	443
14.4.6 磨具的形状和尺寸	444
14.4.7 普通磨料磨具的标记	448
14.4.8 普通磨料磨具国内外标记对照	448
14.5 其他磨削工艺	452
14.5.1 高速磨削	452
14.5.2 低粗糙度高精度磨削	453
14.5.3 珩 磨	453
14.5.4 研 磨	454
14.5.5 抛 光	455
14.5.6 超精密加工	455
第 15 章 镗 削	456
15.1 镗 床	456
15.2 镗 刀	457
15.3 卧式镗床镗削	461
15.4 影响镗削加工质量的因素与解决措施	465
第 16 章 钳 工	469
16.1 钳工基本操作方法	469
16.1.1 划 线	469
16.1.2 锯 削	471
16.1.3 整 削	474
16.1.4 挫 削	477
16.1.5 刮 削	479
16.2 孔加工	481
16.2.1 钻 孔	482
16.2.2 扩 孔	485
16.2.3 铰 孔	486
16.2.4 绞 孔	486
16.3 螺纹加工	489
参考文献	492

第 1 章 常用基础知识

1.1 常用字母数字符号

在我们生产、生活和学习中，经常遇到一些字母、数字和符号，将它们整理列表，以便于我们认识、学习、交流和使用。

1.1.1 汉语拼音字母

我国制定的标准、代号一般采用汉语拼音字母与一些其他字母符号组成的，正确的读写对交流表达非常重要，如卧式车床的型号 CA6140（图 1.1）。

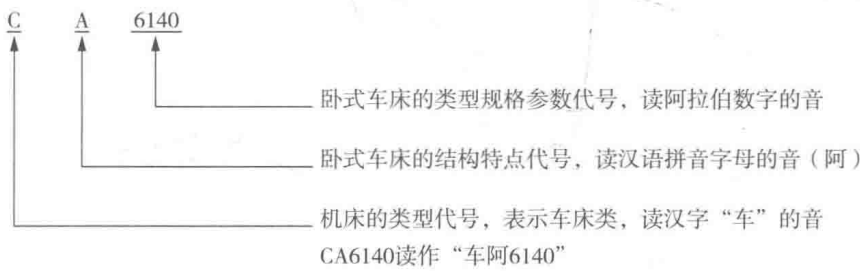


图 1.1 卧式车床的型号 CA6140

汉语拼音字母的大、小写及其近似读音如表 1.1 所示。

表 1.1 汉语拼音表

字 母		近似 读音	字 母		近似 读音	字 母		近似 读音
大写	小写		大写	小写		大写	小写	
A	a	阿	J	j	基	S	s	思
B	b	玻	K	k	科	T	t	特
C	c	雌	L	l	勒	U	u	乌
D	d	得	M	m	摸	V	v	威
E	e	鹅	N	n	讷	W	w	巫
F	f	佛	O	o	喔	X	x	希
G	g	哥	P	p	坡	Y	y	医
H	h	喝	Q	q	欺	Z	z	资
I	i	衣	R	r	日			

1.1.2 希腊字母

在数学、物理学和工程技术等方面，经常用希腊字母表示某个参数量，如用 η 表示效率，正确的读写非常重要。希腊字母的大、小写及其读音如表1.2所示。

表1.2 希腊字母

大 写	小 写	近似读音	大 写	小 写	近似读音
A	α	阿尔法	N	ν	纽
B	β	贝塔	Ξ	ξ	克西
Γ	γ	伽马	O	$\omicron$	奥米克戎
Δ	δ	德耳塔	Π	π	派
E	ϵ	伊普西隆	P	ρ	柔
Z	ζ	泽塔	Σ	σ	西格马
H	η	伊塔	T	τ	陶
Θ	θ	西塔	Υ	υ	宇普西隆
I	ι	约塔	Φ	ϕ	斐
K	κ	卡帕	X	χ	希
Λ	λ	拉姆达	Ψ	ψ	普西
M	μ	缪	Ω	ω	奥米伽

1.1.3 拉丁字母

拉丁字母也称为罗马字母，是世界上使用最广泛的字母，是大部分英语和欧洲人聚居区语言的标准字母，世界语字母是参照拉丁字母制订的，我国的汉语拼音字母也是以拉丁字母为基础制订的。拉丁字母的大、小写及其近似读音如表1.3所示。

表1.3 拉丁字母

大写	小写	近似读音	大写	小写	近似读音	大写	小写	近似读音
A	a	爱	J	j	街	S	s	爱斯
B	b	比	K	k	克	T	t	提
C	c	西	L	l	爱耳	U	u	由
D	d	低	M	m	爱姆	V	v	维衣
E	e	衣	N	n	恩	W	w	打不留
F	f	爱福	O	o	欧	X	x	爱克斯
G	g	基	P	p	皮	Y	y	歪
H	h	爱曲	Q	q	克由	Z	z	挤
I	i	哀	R	r	啊耳			

1.1.4 常用数字

我们最常用的数字有阿拉伯数字、汉字数字、罗马数字等，常采用十进制法，也有采用二进制法，如计算机，十六进制法等。其实，阿拉伯数字及十进制法是古代印度人发明的，后来由阿拉伯人传入欧洲，被欧洲人称为阿拉伯数字，现在是国际通用的数字。汉字中的数字有大写和小写，大家都知道，存折、支票、发票、账单等上面的金额数字不仅用阿拉伯数字表示，还必须要用

汉字大写数字来表示。阿拉伯数字、汉字数字与罗马数字的对应关系如表1.4所示。

表1.4 阿拉伯数字、汉字数字和罗马数字

阿拉伯数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1000	10000
汉字数字小写	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	一百	一千	一万
汉字数字大写	壹	贰	叁	肆	伍	陆	柒	捌	玖	拾	壹佰	壹仟	壹万
罗马数字	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	C	M	

我们常用的罗马数字一般在30以内的数，如机械传动系统图中表示轴的序号。表1.5列举了一些罗马数字与阿拉伯数的对应关系示例。

表1.5 阿拉伯数与罗马数字的对应关系举例

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	29	30	35	39
XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIX	XXX	XXXV	XXXIX
40	50	51	55	60	80	90	99	200	400	500	800	1100	2000	183650	
XL	L	LI	LV	LX	LXXX	XC	XCIX	CC	CD	D	DCCC	MC	MM	CLXXX DCL	

1.1.5 常用数学符号

常用的数学符号、符号意义及主要应用如表1.6~表1.10所示。

表1.6 常用的数学符号、符号意义（等式不等式符号）

符 号	符号意义	符 号	符号意义
=	等于	>	大于
≈	约等于	≥	大于等于，不小于
≠	不等于	<	小于
≡	恒等于	≤	小于或等于，不大于

等式不等式符号：用于等式、不等式、方程式等，表示值域、自变量的定义域等

表1.7 常用的数学符号、符号意义（基本运算符号）

符 号	符号意义	符 号	符号意义
+	加或正号（表示大于0的正数）	%	百分比
-	减或负号（表示小于0的负数）	‰	千分比
×·	乘以	()	小（圆）括号
÷ / —	除以、比或分数	[]	中（方）括号
:	比，比例	{ }	大（花）括号

基本运算符号：用于数学基本运算

表1.8 常用的数学符号、符号意义（几何符号）

符 号	符号意义	符 号	符号意义
$\triangle$	三角形	$\angle$	角
$\odot$	圆	$\frown$	弧
$//$	平行于	$\sim$	相似
$\perp$	垂直于	π	圆周率， $\pi = 3.14159$

几何符号：用于表示几何图形要素及其关系

表1.9 常用的数学符号、符号意义（乘方与开方符号）

符 号	符号意义	符 号	符号意义
a^2	a 的平方	$\sqrt{a}$	a 的平方根
a^n	a 的 n 次乘方	$\sqrt[n]{a}$	a 的 n 次方根

乘方与开方符号：在乘方 a^n 中， a 称底数， n 称指数，读 a 的 n 次幂或 a 的 n 次方，表示 n 个 a 的连乘积，如 $a^4 = a \cdot a \cdot a \cdot a$ ； $5^4 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625$ 。在开方 $\sqrt[n]{a}$ 中， a 称为被开方数， n 称为根指数，读 a 开 n 次方，表示 n 个 a 连乘积的倒数，与乘方中的负指数等价，即 $\sqrt[n]{a} = a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

表1.10 常用的数学符号、符号意义（函数极限等符号）

符 号	符号意义	符 号	符号意义
$f(x)$	函 数	$\lim$	极 限
Δx	自变量的增量	$\rightarrow$	趋 于
Δf	函数的增量	∞	无穷大
(a,b)	开区间	$\log$	对数函数（一般）
$[a,b]$	闭区间	$\lg$	常用对数（底数为10）
$ x $	x 的绝对值（模）	$\ln$	自然对数（底数为e）
$\sin$	正 弦	$d f(x)$	微 分
$\tan$	正 切	$\int_a^b f(x) d(x)$	定积分
$\cot$	余 切	$\int f(x) d(x)$	不定积分
$\cos$	余 弦		

函数极限等符号：用于函数

1.2 数学基本计算

1.2.1 比例和百分比计算

1. 正比例计算

正比例计算一般根据已知比例关系列出等式后进行计算。

【例 1.1】60 件工件重 300kg，150 件工件的重量是多少（图 1.2）？

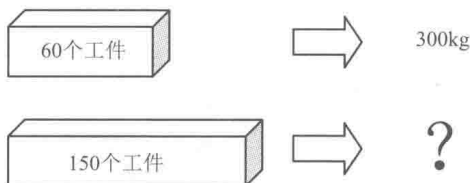


图 1.2 例 1.1 的示意图

【解法 1】设 150 件工件的重量为 x ，建立比例关系式为

$$60:300 = 150:x$$

$$x = \frac{300 \times 150}{60} = 750 \text{ kg}$$

【解法 2】正比例计算可根据已知条件先用除法计算 1 个单元的量，即 1 个工件的重量为

$$\frac{300}{60} = 5 \text{ kg}$$

然后，用乘法计算多件的总重量。150 件工件的重量为

$$5\text{kg} \times 150 = 750 \text{ kg}$$

2. 反比例计算

反比例计算一般根据已知关系列出等式后进行计算。

【例 1.2】3 台机床用 6 个小时可以完成一批工件的加工，如果用 9 台机床需要多少小时可以完成一批工件的加工？

【解法 1】设用 9 台机床需要 x 小时，建立关系式为

$$3 \times 6 = 9x$$

$$x = \frac{3 \times 6}{9} = 2 \text{ 小时}$$

【解法 2】反比例计算可根据已知条件先用乘法计算 1 台机床需要用 3×6 小时，然后用除法计算 9 台机床需要的时间为

$$\frac{3 \times 6}{9} = 2 \text{ 小时}$$

3. 百分比计算

百分比是将基值均分一百等份的百分数, 用 P_r 表示。基值是用来计算百分比的值, 用 B_v 表示。百分值是表示所占基值百分比的数量, 用 P_v 表示。

①百分比计算公式: $P_r = \frac{P_v}{B_v} \times 100\%$

【例1.3】工件毛坯的质量为150kg, 加工成零件后的质量为126kg, 材料利用的百分比是多少?

【解】直接利用公式计算得到

$$P_r = \frac{P_v}{B_v} \times 100\% = \frac{126}{150} \times 100\% = 84\%$$

②百分值计算公式: $P_v = \frac{B_v \cdot P_r}{100\%}$

【例1.4】将长棒料切割下料时, 棒料的重量为250 kg, 材料的损失为2%, 损失的材料是多少?

【解】直接利用公式计算得到

$$P_v = \frac{B_v \times P_r}{100\%} = \frac{250 \times 2\%}{100\%} = 5 \text{ kg}$$

1.2.2 三角形计算

1. 三角形的名称

三角形由三条边和三个角组成, 三角形的有关名称和特点都与三角形的三条边和三个角有关。

1) 三角形的表示

如图1.3所示, 在三角形的三个顶点处标注大写字母A、B、C来表示三角形, 记作 $\triangle ABC$, 读作“三角形ABC”。

2) 三角形的三个内角的表示

如图1.4所示, 在三角形的三个内角处, 用一段弧线(弧线的始末两端为相邻两边, 也可用箭头指向始末两端)表示, 角A记作A或 $\angle A$ 或 $\angle BAC$ 或 α ; 角B记作B或 $\angle B$ 或 $\angle ABC$ 或 β ; 角C记作C或 $\angle C$ 或 $\angle ACB$ 或 γ 。在几何证题应用中, 常用 $\angle A$ 或 $\angle BAC$ 的形式, 在三角函数计算中, 常用A或 α 的形式, 如 $\cos A$ 或 $\cos \alpha$ 。

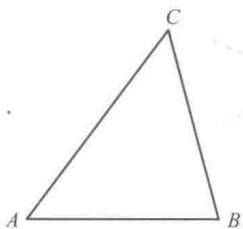


图1.3 三角形的表示

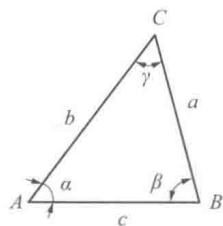


图1.4 三角形的内角表示