

全国优秀出版社
JIANMING

简明 XIGONG
铣工计算手册
JISUAN SHOUC

陈家芳 顾霞琴 主编

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

资料新 数据全
计算快 易查找

全国优秀出版社

JIANMING

简明 XIGONG 铣工计算手册 JISUAN SHOUC

陈家芳 顾霞琴 主编

凤凰出版传媒集团

江苏科学技术出版社

资料新 数据全
计算快 易查找

图书在版编目(CIP)数据

简明铣工计算手册/陈家芳 顾霞琴主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2008. 2

(技术工人速查速算系列丛书)

ISBN 978-7-5345-5848-1

I. 简… II. 陈… III. 铣削—计算方法—技术手册
IV. TG540.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 007805 号

简明铣工计算手册

主 编 陈家芳 顾霞琴
责任编辑 汪立亮
特约编辑 赵海娟
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司

开 本	850 mm×1 168 mm	1/64	印 张	6.75
插 页	4		字 数	296000
版 次	2008 年 2 月第 1 版		印 次	2008 年 2 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5848-1

定 价 22.00 元(精)

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

铣削加工是机械加工中的主要加工方法之一,其加工范围很广。作为一个铣工,应全面掌握有关机床、刀具、加工工艺和检测方法等相关知识。在这些技术知识中计算内容非常多:例如铣削角度零件时,需按图纸要求计算出立铣头(或工作台)应转动的角度,铣完零件后应如何检测零件尺寸;铣削齿轮时计算分度头手柄转数,铣完数齿后,应如何检测齿形尺寸;滚齿时,应如何计算滚齿机上的各组交换齿轮等,这些计算技术铣工应熟练掌握。

本手册系统地介绍了铣工常用的计算方法,共包括十章。第Ⅰ章为基础部分,详细阐述了铣工常用的资料;第Ⅱ章至第Ⅵ章为常用工件的计算方法,包括机床及其传动系统的计算、金属切削过程的计算、螺纹几何尺寸的计算、齿轮几何尺寸的计算和分度头及其分度的计算;第Ⅶ章至第Ⅹ章为应用部分,重点阐述了铣削槽类零件的计算、铣削齿轮轮齿时的计算、铣削特殊形状表面时的计算以及滚齿和插齿时的计算。

本手册编写时采用了最新的国家标准和行业标准,计算方法简明扼要,并应用了大量的实例和图表详细介绍了具体计算过程,使其通俗易懂、可操作性强,是铣工必备的工具书。

参加本手册编写工作的还有陈雨昕、梁尚丽等同志,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促和作者水平有限;书中难免有不足之处,敬请广大读者多提宝贵意见,以便今后改进。

作者

2007.10

内 容 提 要

本手册内容包括铣工常用资料、机床及其传动系统的计算、金属切削过程的计算、螺纹几何尺寸的计算、齿轮几何尺寸的计算、分度头及其分度的计算、铣削齿槽类零件的计算、铣削齿轮轮齿时的计算、铣削特殊形状表面时的计算、滚齿和插齿时的计算等。

本手册可供工厂铣床操作者和有关工艺人员阅读参考,同时也可供职业技术学院广大师生学习参考。

目 录

I 铣工常用资料	1
一、外文字母	1
1. 拉丁字母	1
2. 罗马数字	2
3. 希腊字母	3
二、标准代号	3
1. 国内标准代号	3
2. 各国及国际标准代号	4
三、法定计量单位	5
1. 中华人民共和国法定计量单位	5
2. 长度计量单位	6
3. 角度计量单位	10
四、数学符号和常用数学公式	15
1. 数学符号	15
2. 代数中的常用公式和相互间的关系	17
3. 三角形的解法和常用公式	21
五、孔距和坐标尺寸的计算	80
六、正多边形的计算	84
七、圆周等分孔有关尺寸的计算	86
八、常见几何图形面积和体积的计算	88
II 机床及其传动系统的计算	94
一、铣床的各部分名称和用途	94

二、滚齿机的各部分名称和用途	95
三、带传动的计算	96
1. 传动比计算	96
2. 平带传动	98
3. V带传动	100
四、齿轮传动的计算	104
1. 传动比计算	104
2. 定轴轮系	105
3. 周转轮系	107
五、螺旋传动的计算	111
六、机床传动系统的计算	114
1. X502 型立式铣床	114
2. X62W 型万能铣床	116
3. Y38 型滚齿机	118
4. Y3150E 型滚齿机	120
5. Y54 型插齿机	122
Ⅲ 金属切削过程的计算	125
一、切削用量的计算	125
1. 切削运动	125
2. 加工表面	125
3. 切削用量的术语、符号和定义	126
4. 切削用量的计算	127
5. 切削力和切削功率的计算	128
6. 计算实例	129
二、刀具几何角度的计算	134
1. 刀具切削部分的面和刃	134

2. 铣刀角度的所在位置	135
3. 铣刀的几何角度	136
4. 刀具在有关平面内角度的计算	137
IV 螺纹几何尺寸的计算	141
一、螺纹的种类和用途	141
二、螺纹的各部分名称和代号	142
三、螺纹的升角、螺距、牙型角与刀具切削刃的关系	144
1. 螺纹的升角	144
2. 轴向螺距与法向螺距	145
3. 螺纹升角与刀具切削刃的关系	146
四、米制(普通)螺纹	146
1. 米制螺纹的基本牙型和尺寸	146
2. 直径和螺距	148
3. 米制螺纹的直径与螺距系列表示法	151
4. 米制螺纹的基本尺寸	151
5. 米制螺纹的公差带、配合、标记和偏差	158
五、管螺纹	188
1. 用螺纹密封的管螺纹	188
2. 非螺纹密封的管螺纹	191
3. 米制锥螺纹	194
六、梯形螺纹	196
1. 牙型	196
2. 梯形螺纹的直径与螺距系列	196
3. 梯形螺纹几何尺寸的计算	199
七、检测螺纹中径时的计算	202
1. 三针检测螺纹中径	202

2. 双针检测螺纹中径	204
3. 单针检测螺纹中径	205
V 齿轮几何尺寸的计算	207
一、齿轮的种类和用途	207
二、渐开线和压力角	209
1. 渐开线	209
2. 压力角	211
三、模数	211
四、直齿圆柱齿轮	213
1. 齿轮的各部分名称和代号	213
2. 直齿圆柱齿轮几何尺寸的计算	214
五、齿轮齿条	216
六、内齿轮	217
七、斜齿圆柱齿轮	217
1. 斜齿圆柱齿轮的主要参数	218
2. 斜齿圆柱齿轮几何尺寸的计算	219
3. 螺旋齿圆柱齿轮	223
八、直齿锥齿轮	223
1. 直齿锥齿轮的特点	223
2. 直齿锥齿轮几何尺寸的计算	223
九、蜗轮和蜗杆	227
1. 蜗杆的齿数和类型	227
2. 模数和压力角	228
3. 蜗杆直径系数和螺旋线升角	228
4. 蜗轮蜗杆几何尺寸的计算	230
十、链轮	232

十一、棘轮和棘爪	233
十二、槽轮和转臂	235
VI 分度头及其分度计算	237
一、分度头的型号和传动系统	237
1. 分度头的型号和各部分名称	237
2. 分度头的传动系统	238
二、分度法	238
1. 简单分度法	238
2. 角度分度法	243
3. 差动分度法	264
VII 铣削齿槽类零件的计算	273
一、铣削齿式离合器的计算	273
1. 铣削矩形奇数齿离合器	273
2. 铣削正三角形齿离合器	273
3. 铣削正梯形齿离合器	278
4. 铣削锯齿形齿离合器	279
二、铣削刀具齿槽的计算	284
1. 铣削圆柱直齿铰刀的齿槽	284
2. 铣削圆盘铣刀的齿槽	287
3. 铣削端面齿的齿槽	289
4. 铣削锥面齿的齿槽	291
VIII 铣削齿轮轮齿时的计算	297
一、铣削直齿圆柱齿轮时的计算	297
1. 铣刀截形和号数	297
2. 分度头分度	299
3. 铣削方法	299

二、铣削齿条时的计算	301
1. 铣削短齿条	301
2. 铣削长齿条	302
三、铣削斜齿圆柱齿轮时的计算	304
1. 铣刀号数的选择	304
2. 交换齿轮计算	304
3. 工作台转动方向	320
四、铣削直齿锥齿轮时的计算	335
1. 铣刀号数的选择	335
2. 铣削时的计算	336
五、铣削蜗杆时的计算	340
1. 铣刀号数的选择	341
2. 交换齿轮计算	341
六、铣削蜗轮时的计算	341
1. 用盘铣刀铣削	341
2. 用滚刀铣削	342
七、齿轮的检测计算	344
1. 检测模数	344
2. 检测奇数齿的齿顶圆直径	345
3. 检测斜齿圆柱齿轮的分度圆螺旋角	346
4. 检测分度圆弦齿厚	347
5. 检测固定弦齿厚	350
6. 检测公法线长度	352
7. 检测蜗杆的法向牙厚	361
Ⅸ 铣削特殊形状表面时的计算	363
一、铣削斜面时的计算	363

1. 立铣头转动角度	363
2. 铣削精确斜面时立铣头的调整	364
二、铣削 V 形槽时的计算	366
三、铣削圆环形工件外圆上阶台时的计算	368
四、铣削燕尾槽时的计算	369
五、铣削斜镶条时的计算	372
六、铣削斜槽时的计算	374
七、铣削斜孔时的计算	375
八、铣削椭圆孔时的计算	376
九、铣削样板零件时的计算	377
十、刻线时的计算	378
1. 圆周上刻线	378
2. 刻尺寸线	379
十一、铣削球面时的计算	381
十二、铣削等速圆盘凸轮时的计算	383
1. 垂直铣削法	384
2. 倾斜铣削法	386
X 滚齿和插齿时的计算	389
一、滚齿时的计算	389
1. 滚切直齿圆柱齿轮	391
2. 滚切斜齿圆柱齿轮	396
3. 滚切大质数直齿圆柱齿轮	398
二、插齿时的计算	410

I 铣工常用资料

一、外文字母

1. 拉丁字母(表 1-1)

表 1-1 拉 丁 字 母

正 体		斜 体		正 体		斜 体	
大写	小写	大写	小写	大写	小写	大写	小写
A	a	A	a	N	n	N	n
B	b	B	b	O	o	O	o
C	c	C	c	P	p	P	p
D	d	D	d	Q	q	Q	q
E	e	E	e	R	r	R	r
F	f	F	f	S	s	S	s
G	g	G	g	T	t	T	t
H	h	H	h	U	u	U	u
I	i	I	i	V	v	V	v
J	j	J	j	W	w	W	w
K	k	K	k	X	x	X	x
L	l	L	l	Y	y	Y	y
M	m	M	m	Z	z	Z	z

注：正体又称罗马体，斜体又称意大利体；汉语拼音字母、英语字母的形式与此相同。

2. 罗马数字(表 1-2)

表 1-2 罗 马 数 字

罗马数字	对应的数字	罗马数字	对应的数字
I	1	XL	40
II	2	L	50
III	3	LX	60
IV	4	XC	90
V	5	C	100
VI	6	CD	400
VII	7	D	500
VIII	8	DC	600
IX	9	CM	900
X	10	M	1 000
XI	11	$\overline{X}$	10 000
XX	20	$\overline{M}$	1 000 000

注: 罗马数字有七种基本符号, I—1, V—5, X—10, L—50, C—100, D—500, M—1 000。两种符号并列时, 小数放在大数的左边, 表示大数对小数之差; 小数放在大数的右边, 则表示小数、大数之和。在符号上面加一段横线, 表示这个符号代表的数目增值 1 000 倍。

3. 希腊字母(表 1-3)

表 1-3 希腊字母

大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音
A	α	阿尔法	N	ν	纽
B	β	贝 塔	Ξ	ξ	克 西
Γ	γ	伽 玛	O	$\omicron$	欧米克戎
Δ	δ	得耳塔	Π	π	派 爱
E	ϵ	衣普西龙	P	ρ	罗
Z	ζ	虽 塔	Σ	σ	西格马
H	η	爱 塔	T	τ	掏
Θ	θ	西 塔	Υ	υ	尤普西龙
I	ι	约 塔	Φ	φ	费 衣
K	κ	卡 帕	X	χ	喜
Λ	λ	兰姆达	Ψ	ψ	普 西
M	μ	米 尤	Ω	ω	欧米嘎

二、标准代号

1. 国内标准代号(表 1-4)

表 1-4 国内标准代号

标准代号	意 义	标准代号	意 义
GB	国家标准	ZB	仪器仪表
JB	机械、电工	NJ	农 机

(续表)

标准代号	意 义	标准代号	意 义
YB	冶 金	JG	建筑工程
HG	化 工	JC	建筑材料
SY	石 油	SB	商 业
MT	煤 炭	QB	轻 工
DZ	地 质	FJ	纺 织
SD	水 电	LS	粮 食
SJ	电子工业	LY	林 业
YD	邮 电	SC	水 产
TB	铁 道	WS	医疗器械
JT	交 通	JY	教学仪器

2. 各国及国际标准代号(表 1-5)

表 1-5 各国及国际标准代号

国 别	标准代号	国 别	标准代号
中 国	GB	瑞 士	VSN :
美 国	ASA	荷 兰	NEN
英 国	BS	瑞 典	SIS
日 本	JIS	挪 威	NS
德 国	DIN(VDE)	芬 兰	SFS
法 国	NF	比利时	NBN