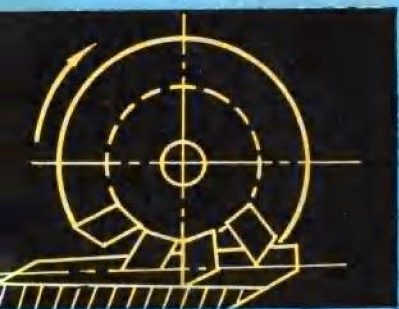




铣工计算和常用数表

何建民 编

河北人民出版社

封面设计：乔庆余

铣工计算和常用数表

何建民 编

责任编辑：杜振杰

河北人民出版社出版（石家庄市北马路19号）

张家口地区印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米1/32 6⁵/₈印张 143,000字 印数,1—30,300 1980年9月第1版

1980年9月第1次印刷 统一书号,15086.147 定价,0.55元

编写说明

在金属铣削加工中，常常要进行各种各样的计算。为了帮助生产工人和一般技术人员掌握这些计算公式与铣削数据，编写了《铣工计算和常用数表》。

本书共分十七章。从基本参考资料与常用三角计算讲起，接着介绍了铣削要素的计算和在铣床上铣削正多边形、角度、沟槽、齿轮、蜗轮、链轮、齿条、离合器、凸轮、刀具、球面、花键等工件时的计算及常用数表。对万能分度头的分度计算和加工中涉及到的测量计算也都作了介绍。

为了适应读者工作和学习的需要，本书在介绍计算公式和数表的同时，对铣削时的重点要领、注意事项，以及基本加工原理，都作了必要的叙述，还适当穿插了一些技术革新改造方面的内容。编写时，力争使它成为一本通俗易懂、实用性强的参考读物。尽管作了这样的努力，但限于水平，恐怕离读者的要求还相差很远，甚至有许多错误之处，希望广大读者给予批评指正。

本书在编写过程中，受到有关领导的重视和关怀；同时，接收到许多兄弟单位提出的宝贵意见。在最后整理的时候，邯郸地区硝酸铵厂、邯郸市自行车厂、邯郸地区内燃机厂等单位给予必要的支持，在此表示衷心的感谢。

编者

一九七九年八月十八日

目 次

一、基本参考资料.....	(1)
(一) 外文字母的写法和近似读音	(1)
(二) 长度量度单位及其换算	(2)
(三) 常用数学符号及意义	(3)
二、常用三角计算.....	(4)
(一) 三角函数定义	(4)
(二) 直角三角形边长和角度的计算	(14)
三、铣削过程和铣削功率	(17)
(一) 铣削速度与主轴转速的计算	(17)
(二) 进给量的计算	(22)
(三) 铣削功率的计算	(22)
(四) 加工时间的计算	(25)
四、正多边形工件的铣削	(26)
(一) 正多边形边长的计算	(26)
(二) 外接圆直径的计算	(27)
(三) 对边尺寸的计算	(28)
(四) 正多边形铣削计算	(29)
五、角度和沟槽工件的铣削	(32)
(一) 斜角尺寸的计算	(32)

(二) 斜角工件的铣削计算	(33)
(三) V 形槽的铣削计算	(34)
(四) 敞开式键槽的铣削计算	(35)
(五) 弓形直径的计算	(37)
(六) 燕尾槽的测量计算	(39)
六、万能分度头的分度计算	(42)
(一) 单动分度法	(43)
(二) 差动分度法及其验算	(44)
(三) 联动分度法	(55)
(四) 近似分度法	(56)
(五) 角度分度法	(58)
七、正齿轮的铣削	(67)
(一) 渐开线齿廓及其基本参数	(67)
(二) 正齿轮主要尺寸计算	(68)
(三) 铣刀号数的选择	(70)
(四) 齿轮铣刀齿廓曲线的画法	(70)
(五) 圆柱形齿轮的毛坯公差	(75)
八、齿条的铣削	(77)
(一) 齿条主要尺寸计算	(77)
(二) 铣短齿条的分齿和计算	(79)
(三) 铣长齿条的分齿和计算	(81)
(四) 铣削斜齿条	(86)
九、螺旋线和螺旋齿轮的铣削	(87)
(一) 螺旋角和导程	(87)
(二) 铣螺旋线时配换齿轮计算	(90)

(三) 铣小导程螺旋线配换齿轮计算	(105)
(四) 铣螺旋线工件时工作台的运动方向	(108)
(五) 螺旋齿轮主要尺寸计算	(109)
(六) 齿轮螺旋角的测量	(109)
(七) 铣螺旋齿轮时铣刀的选择	(110)
(八) 大螺旋角螺旋线的铣削	(114)
十、圆锥齿轮的铣削	(116)
(一) 圆锥齿轮主要尺寸计算	(116)
(二) 圆锥齿轮铣刀及其选择	(118)
(三) 小模数圆锥齿轮的铣削计算	(119)
(四) 大模数圆锥齿轮的铣削计算	(122)
(五) 螺旋圆锥齿轮的铣削计算	(124)
(六) 圆锥齿轮的毛坯公差	(127)
十一、齿轮和齿条的测量	(129)
(一) 公法线长度的测量计算	(129)
(二) 固定弦齿厚的测量计算	(142)
(三) 齿条的测量	(146)
(四) 齿厚卡尺磨损量的计算	(147)
(五) 圆柱形齿轮齿顶圆直径的测量	(148)
十二、蜗轮的铣削	(150)
(一) 蜗轮和蜗杆主要尺寸计算	(150)
(二) 精铣蜗轮时, 工作台扳转的角度和方向	(150)
(三) 蜗轮齿厚的测量计算	(153)
(四) 蜗轮齿坯的径向跳动和端面跳动公差	(158)
十三、链轮的铣削	(160)

(一) 链轮主要尺寸计算	(160)
(二) 星形链轮的铣削和计算	(163)
(三) 无声链轮的铣削和计算	(165)
(四) 链轮齿和轮坯公差	(166)
十四、齿式离合器的铣削	(169)
(一) 铣直齿离合器的计算	(169)
(二) 铣梯形齿离合器和等边尖齿离合器的计算	(171)
(三) 铣锯齿形齿离合器的计算	(174)
十五、圆盘形凸轮的铣削	(176)
(一) 凸轮的要素	(176)
(二) 凸轮的铣削计算	(177)
(三) 铣刀铣削刃长度的确定	(179)
十六、铣刀的开齿计算	(180)
(一) 圆盘形齿坯开直齿的计算	(180)
(二) 圆柱形齿坯开螺旋齿的计算	(183)
(三) 端面上开齿计算	(185)
(四) 圆锥面上开齿计算	(187)
十七、铣削椭圆孔、球面和花键轴的计算	(193)
(一) 加工椭圆孔的计算	(193)
(二) 外球面的铣削计算	(194)
(三) 内球面的铣削计算	(197)
(四) 铣削大尺寸内圆弧	(198)
(五) 矩形花键轴的铣削计算	(200)
附录 铣床主轴端部和铣刀杆尾部的尺寸	(202)

一、基本参考资料

(一) 外文字的写法和近似读音

表 1 拉丁字母表

正 体		斜 体		近似 读音	正 体		斜 体		近似 读音
大写	小写	大写	小写		大写	小写	大写	小写	
A	a	<i>A</i>	<i>a</i>	欸	N	n	<i>N</i>	<i>n</i>	恩
B	b	<i>B</i>	<i>b</i>	比	O	o	<i>O</i>	<i>o</i>	喔
C	c	<i>C</i>	<i>c</i>	希	P	p	<i>P</i>	<i>p</i>	批
D	d	<i>D</i>	<i>d</i>	低	Q	q	<i>Q</i>	<i>q</i>	科尤
E	e	<i>E</i>	<i>e</i>	衣	R	r	<i>R</i>	<i>r</i>	阿尔
F	f	<i>F</i>	<i>f</i>	欸夫	S	s	<i>S</i>	<i>s</i>	爱斯
G	g	<i>G</i>	<i>g</i>	基	T	t	<i>T</i>	<i>t</i>	梯
H	h	<i>H</i>	<i>h</i>	欸哧	U	u	<i>U</i>	<i>u</i>	尤
I	i	<i>I</i>	<i>i</i>	爱	V	v	<i>V</i>	<i>v</i>	维衣
J	j	<i>J</i>	<i>j</i>	街	W	w	<i>W</i>	<i>w</i>	打不留
K	k	<i>K</i>	<i>k</i>	科欸	X	x	<i>X</i>	<i>x</i>	爱克斯
L	l	<i>L</i>	<i>l</i>	欸勒	Y	y	<i>Y</i>	<i>y</i>	歪
M	m	<i>M</i>	<i>m</i>	欸姆	Z	z	<i>Z</i>	<i>z</i>	资欸

说明：在“近似读音”一栏中，有两三个汉字的要很快的连起来读，后面的汉字读音应成为第一个汉字读音的轻随音。

表 2 希腊字母表

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	α	阿尔法	I	ι	药 塔	P	ρ	柔
B	β	贝 塔	K	κ	卡 帕	Σ	σ	西格马
Γ	γ	嘎 马	Λ	λ	兰姆达	T	τ	滔
Δ	δ	德尔塔	M	μ	米 由	I	υ	屋普西隆
E	ϵ	衣普西隆	N	ν	纽	Φ	ϕ, φ	斐 爱
Z	ζ	截 塔	Ξ	ξ	克 西	X	χ	克 爱
H	η	欸 塔	O	$\omicron$	欧米克戎	Ψ	ψ	普 西
Θ	θ, ϑ	西 塔	Π	π	派	Ω	ω	欧米嘎

(二) 长度量度单位及其换算

常用的长度量度单位有公制和英制两种。现在，我国推行的是公制单位，而英制单位在我国实际上已经被淘汰。

公制长度量度单位以“米”为主单位(基本单位)。1960年以后，国际上规定每米的长度等于氪86原子在真空中发射的橙黄线波长的 1650763.73 倍。

公制长度单位采用十进位制，使用和计算很方便。它们之间的换算关系及与英制单位的换算关系见表 3。

表 3 长度量度单位换算表

单位名称		代号	换 算 关 系	对主单位的比	折合英制(吋)
新名称	旧名称				
米	公尺	m	1m = 10dm	主单位	39.37
分米	公寸	dm	1dm = 10cm	1/10m	3.937
厘米	公分	cm	1cm = 10mm	1/100m	0.3937
毫米	公厘	mm	1mm = 10dmm	1/1000m	0.03937
丝米	—	dmm	1dmm = 10cmm	1/10000m	—
忽米 ^①	公丝	cmm	1cmm = 10 μ = 0.01mm	1/100000m	—
微米	公忽	μ	1 μ = 0.001mm	1/1000000m	—

① “忽米”在工厂习惯叫做“丝”或“道”。

(三) 常用数学符号及意义

金属铣削加工计算中，常用到的数学符号见表4。

表4 常用数学符号表

数学符号	代 表 意 义	数学符号	代 表 意 义
+	加，正号	[]	方括号
-	减，负号	~	数字范围
× 或 ·	乘	∞	无穷大
÷ 或 /	除 ($a \div b = a/b$)	AB	自 A 至 B 的直线段
=	等于	$\angle$	平面角
$\neq$ 或 $\neq$	不等于	°	度
<	小于	'	分
>	大于	"	秒
$\leq$	小于或等于	$\widehat{AB}$	弧
$\geq$	大于或等于	π	圆周率，即3.1415……
$\approx$	约等于	$\triangle$	三角形
$a:b$	a 比 b	$\square$	平行四边形
a^c	a 的 c 次方	$\odot$	圆
$\sqrt{a}$	a 的开平方	$\parallel$	平行
$\pm$	正或负	$\perp$	垂直
$\mp$	负或正	$\sim$	相似
%	百分比	$\because$	因为
()	圆括号	$\therefore$	所以

二、常用三角计算

(一) 三角函数定义

三角函数的意义就是直角三角形某角的应变数，它随着角度的变化而变化。

图 1 中， $\triangle ABC$ 为直角三角形。对于 α 角来说，直角边 a 为对边，直角边 b 为邻边， c 是它的斜边。这时三角函数的定义和公式如下：

$$\text{角 } \alpha \text{ 的正弦 } \sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{对边}}{\text{斜边}} \quad (1)$$

$$\text{角 } \alpha \text{ 的余弦 } \cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{邻边}}{\text{斜边}} \quad (2)$$

$$\text{角 } \alpha \text{ 的正切 } \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{对边}}{\text{邻边}} \quad (3)$$

$$\text{角 } \alpha \text{ 的余切 } \operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a} = \frac{\text{邻边}}{\text{对边}} \quad (4)$$

$$\text{角 } \alpha \text{ 的正割 } \sec \alpha = \frac{c}{b} = \frac{\text{斜边}}{\text{邻边}} \quad (5)$$

$$\text{角 } \alpha \text{ 的余割 } \operatorname{csc} \alpha = \frac{c}{a} = \frac{\text{斜边}}{\text{对边}} \quad (6)$$

从这六个三角函数定义公式可以看出：正弦和余割、余

弦和正割、正切和余切为倒数关系。所以，前面的三个公式应用最多。

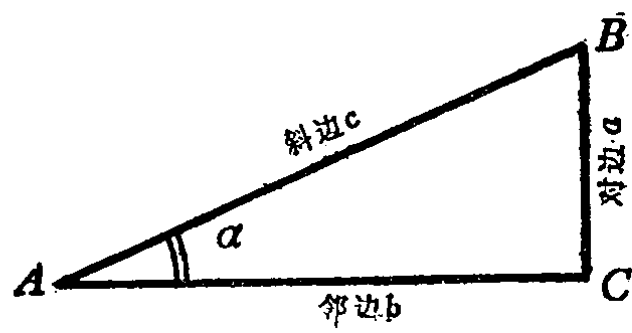


图1 直角三角形的角和边

解直角三角形，就是由已知角度求其函数值，或者由已知函数值求其角度。这种计算通常是利用三角函数表（见表5）。表中的函数值是根据各种角度，利用高等数学的方法算出来的，应用起来准确方便。

表5 三角函数表

正弦(sin)													
A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		
0°	0.0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	0.0000	90°	
1°	0.0175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	0.0175	89°	3 6 9
2°	0.0349	0366	0384	0401	0419	0436	0454	0471	0488	0506	0.0349	88°	3 6 9
3°	0.0523	0541	0558	0576	0593	0610	0628	0645	0663	0680	0.0523	87°	3 6 9
4°	0.0698	0715	0732	0750	0767	0785	0802	0819	0837	0854	0.0698	86°	3 6 9
5°	0.0872	0889	0906	0924	0941	0958	0976	0993	1011	1028	0.0872	85°	3 6 9
6°	0.1045	1063	1080	1097	1115	1132	1149	1167	1184	1201	0.1045	84°	3 6 9
7°	0.1219	1236	1253	1271	1288	1305	1323	1340	1357	1374	0.1219	83°	3 6 9
8°	0.1392	1409	1426	1444	1461	1478	1495	1513	1530	1547	0.1392	82°	3 6 9
9°	0.1564	1582	1599	1616	1633	1650	1668	1685	1702	1719	0.1564	81°	3 6 9
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1' 2' 3'
余弦(cos)													

正弦(sin)

A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
10°	0.1736	1754	1771	1788	1805	1822	1840	1857	1874	1891	0.1908	79°	3	6	9
11°	0.1908	1925	1942	1959	1977	1994	2011	2028	2045	2062	0.2079	78°	3	6	9
12°	0.2079	2096	2113	2130	2147	2164	2181	2198	2215	2233	0.2250	77°	3	6	9
13°	0.2250	2267	2284	2300	2317	2334	2351	2368	2385	2402	0.2419	76°	3	6	8
14°	0.2419	2436	2453	2470	2487	2504	2521	2538	2554	2571	0.2588	75°	3	6	8
15°	0.2588	2605	2622	2639	2656	2672	2689	2706	2723	2740	0.2756	74°	3	6	8
16°	0.2756	2773	2790	2807	2823	2840	2857	2874	2890	2907	0.2924	73°	3	6	8
17°	0.2924	2940	2957	2974	2990	3007	3024	3040	3057	3074	0.3090	72°	3	6	8
18°	0.3090	3107	3123	3140	3156	3173	3190	3206	3223	3239	0.3256	71°	3	6	8
19°	0.3256	3272	3289	3305	3322	3338	3355	3371	3387	3404	0.3420	70°	3	5	8
20°	0.3420	3437	3453	3469	3486	3502	3518	3535	3551	3567	0.3584	69°	3	5	8
21°	0.3584	3600	3616	3633	3649	3665	3681	3697	3714	3730	0.3746	68°	3	5	8
22°	0.3746	3762	3778	3795	3811	3827	3843	3859	3875	3891	0.3907	67°	3	5	8
23°	0.3907	3923	3939	3955	3971	3987	4003	4019	4035	4051	0.4067	66°	3	5	8
24°	0.4067	4083	4099	4115	4131	4147	4163	4179	4195	4210	0.4226	65°	3	5	8
25°	0.4226	4242	4258	4274	4289	4305	4321	4337	4352	4368	0.4384	64°	3	5	8
26°	0.4384	4399	4415	4431	4446	4462	4478	4493	4509	4524	0.4540	63°	3	5	8
27°	0.4540	4555	4571	4586	4602	4617	4633	4648	4664	4679	0.4695	62°	3	5	8
28°	0.4695	4710	4726	4741	4756	4772	4787	4802	4818	4833	0.4848	61°	3	5	8
29°	0.4848	4863	4879	4894	4909	4924	4939	4955	4970	4985	0.5000	60°	3	5	8
30°	0.5000	5015	5030	5045	5060	5075	5090	5105	5120	5135	0.5150	59°	3	5	8
31°	0.5150	5165	5180	5195	5210	5225	5240	5255	5270	5284	0.5299	58°	2	5	7
32°	0.5299	5314	5329	5344	5358	5373	5388	5402	5417	5432	0.5446	57°	2	5	7
33°	0.5446	5461	5476	5490	5505	5519	5534	5548	5563	5577	0.5592	56°	2	5	7
34°	0.5592	5606	5621	5635	5650	5664	5678	5693	5707	5721	0.5736	55°	2	5	7
35°	0.5736	5750	5764	5779	5793	5807	5821	5835	5850	5864	0.5878	54°	2	5	7
36°	0.5878	5892	5906	5920	5934	5948	5962	5976	5990	6004	0.6018	53°	2	5	7
37°	0.6018	6032	6046	6060	6074	6088	6101	6115	6129	6143	0.6157	52°	2	5	7
38°	0.6157	6170	6184	6198	6211	6225	6239	6252	6266	6280	0.6293	51°	2	5	7
39°	0.6293	6307	6320	6334	6347	6361	6374	6388	6401	6414	0.6428	50°	2	4	7
40°	0.6428	6441	6455	6468	6481	6494	6508	6521	6534	6547	0.6561	49°	2	4	7
41°	0.6561	6574	6587	6600	6613	6626	6639	6652	6665	6678	0.6691	48°	2	4	7
42°	0.6691	6704	6717	6730	6743	6756	6769	6782	6794	6807	0.6820	47°	2	4	6
43°	0.6820	6833	6845	6858	6871	6884	6896	6909	6921	6934	0.6947	46°	2	4	6
44°	0.6947	6959	6972	6984	6997	7009	7022	7034	7046	7059	0.7071	45°	2	4	6
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1'	2'	3'

余弦(cos)

正弦 (sin)

A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
45°	0.7071	7083	7096	7108	7120	7133	7145	7157	7169	7181	0.7193	44°	2	4	6
46°	0.7193	7206	7218	7230	7242	7254	7266	7278	7290	7302	0.7314	43°	2	4	6
47°	0.7314	7325	7337	7349	7361	7373	7385	7396	7408	7420	0.7431	42°	2	4	6
48°	0.7431	7443	7455	7466	7478	7490	7501	7513	7524	7536	0.7547	41°	2	4	6
49°	0.7547	7559	7570	7581	7593	7604	7615	7627	7638	7649	0.7660	40°	2	4	6
50°	0.7660	7672	7683	7694	7705	7716	7727	7738	7749	7760	0.7771	39°	2	4	6
51°	0.7771	7782	7793	7804	7815	7826	7837	7848	7859	7869	0.7880	38°	2	4	5
52°	0.7880	7891	7902	7912	7923	7934	7944	7955	7965	7976	0.7986	37°	2	4	5
53°	0.7986	7997	8007	8018	8028	8039	8049	8059	8070	8080	0.8090	36°	2	3	5
54°	0.8090	8100	8111	8121	8131	8141	8151	8161	8171	8181	0.8192	35°	2	3	5
55°	0.8192	8202	8211	8221	8231	8241	8251	8261	8271	8281	0.8290	34°	2	3	5
56°	0.8290	8300	8310	8320	8329	8339	8348	8358	8368	8377	0.8387	33°	2	3	5
57°	0.8387	8396	8406	8415	8425	8434	8443	8453	8462	8471	0.8480	32°	2	3	5
58°	0.8480	8490	8499	8508	8517	8526	8536	8545	8554	8563	0.8572	31°	2	3	5
59°	0.8572	8581	8590	8599	8607	8616	8625	8634	8643	8652	0.8660	30°	1	3	5
60°	0.8660	8669	8678	8686	8695	8704	8712	8721	8729	8738	0.8746	29°	1	3	4
61°	0.8746	8755	8763	8771	8780	8788	8796	8805	8813	8821	0.8829	28°	1	3	4
62°	0.8829	8838	8846	8854	8862	8870	8878	8886	8894	8902	0.8910	27°	1	3	4
63°	0.8910	8918	8926	8934	8942	8949	8957	8965	8973	8980	0.8988	26°	1	3	4
64°	0.8988	8996	9003	9011	9018	9026	9033	9041	9048	9056	0.9063	25°	1	3	4
65°	0.9063	9070	9078	9085	9092	9100	9107	9114	9121	9128	0.9135	24°	1	2	4
66°	0.9135	9143	9150	9157	9164	9171	9178	9184	9191	9198	0.9205	23°	1	2	3
67°	0.9205	9212	9219	9225	9232	9239	9245	9252	9259	9265	0.9272	22°	1	2	3
68°	0.9272	9278	9285	9291	9298	9304	9311	9317	9323	9330	0.9336	21°	1	2	3
69°	0.9336	9342	9348	9354	9361	9367	9373	9379	9385	9391	0.9397	20°	1	2	3
70°	0.9397	9403	9409	9415	9421	9426	9432	9438	9444	9449	0.9455	19°	1	2	3
71°	0.9455	9461	9466	9472	9478	9483	9489	9494	9500	9505	0.9511	18°	1	2	3
72°	0.9511	9516	9521	9527	9532	9537	9542	9548	9553	9558	0.9563	17°	1	2	3
73°	0.9563	9568	9573	9578	9583	9588	9593	9598	9603	9608	0.9613	16°	1	2	2
74°	0.9613	9617	9622	9627	9632	9636	9641	9646	9650	9655	0.9659	15°	1	2	2
75°	0.9659	9664	9668	9673	9677	9681	9686	9690	9694	9699	0.9703	14°	1	1	2
76°	0.9703	9707	9711	9715	9720	9724	9728	9732	9736	9740	0.9744	13°	1	1	2
77°	0.9744	9748	9751	9755	9759	9763	9767	9770	9774	9778	0.9781	12°	1	1	2
78°	0.9781	9785	9789	9792	9796	9799	9803	9806	9810	9813	0.9816	11°	1	1	2
79°	0.9816	9820	9823	9826	9829	9833	9836	9839	9842	9845	0.9848	10°	1	1	2
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1'	2'	3'

余弦 (cos)

正弦(sin)

A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
80°	0.9848	9851	9854	9857	9860	9863	9866	9869	9871	9874	0.9877	9°	0	1	1
81°	0.9877	9880	9882	9885	9888	9890	9893	9895	9898	9900	0.9903	8°	0	1	1
82°	0.9903	9905	9907	9910	9912	9914	9917	9919	9921	9923	0.9925	7°	0	1	1
83°	0.9925	9928	9930	9932	9934	9936	9938	9940	9942	9943	0.9945	6°	0	1	1
84°	0.9945	9947	9949	9951	9952	9954	9956	9957	9959	9960	0.9962	5°	0	1	1
85°	0.9962	9963	9965	9966	9968	9969	9971	9972	9973	9974	0.9976	4°	0	0	1
86°	0.9976	9977	9978	9979	9980	9981	9982	9983	9984	9985	0.9986	3°	0	0	0
87°	0.9986	9987	9988	9989	9990	9990	9991	9992	9993	9993	0.9994	2°	0	0	0
88°	0.9994	9995	9995	9996	9996	9997	9997	9997	9998	9998	0.9998	1°	0	0	0
89°	0.9998	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	1.0000	0°	0	0	0
90°	1.0000														
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1'	2'	3'

余弦(cos)

正切(tg)

A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
0°	0.0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	0.0000	90°			
1°	0.0175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	0.0175	89°	3	6	9
2°	0.0349	0367	0384	0402	0419	0437	0454	0472	0489	0507	0.0349	88°	3	6	9
3°	0.0524	0542	0559	0577	0594	0612	0629	0647	0664	0682	0.0524	87°	3	6	9
4°	0.0699	0717	0734	0752	0769	0787	0805	0822	0840	0857	0.0699	86°	3	6	9
5°	0.0875	0892	0910	0928	0945	0963	0981	0998	1016	1033	0.0875	85°	3	6	9
6°	0.1051	1069	1086	1104	1122	1139	1157	1175	1192	1210	0.1051	84°	3	6	9
7°	0.1228	1246	1263	1281	1299	1317	1334	1352	1370	1388	0.1228	83°	3	6	9
8°	0.1405	1423	1441	1459	1477	1495	1512	1530	1548	1566	0.1405	82°	3	6	9
9°	0.1584	1602	1620	1638	1655	1673	1691	1709	1727	1745	0.1584	81°	3	6	9
10°	0.1763	1781	1799	1817	1835	1853	1871	1890	1908	1926	0.1763	80°	3	6	9
11°	0.1944	1962	1980	1998	2016	2035	2053	2071	2089	2107	0.1944	79°	3	6	9
12°	0.2126	2144	2162	2180	2199	2217	2235	2254	2272	2290	0.2126	78°	3	6	9
13°	0.2309	2327	2345	2364	2382	2401	2419	2438	2456	2475	0.2309	77°	3	6	9
14°	0.2493	2512	2530	2549	2568	2586	2605	2623	2642	2661	0.2493	76°	3	6	9
15°	0.2679	2698	2717	2736	2754	2773	2792	2811	2830	2849	0.2679	75°	3	6	9
16°	0.2867	2886	2905	2924	2943	2962	2981	3000	3019	3038	0.2867	74°	3	6	9
17°	0.3057	3076	3096	3115	3134	3153	3172	3191	3211	3230	0.3057	73°	3	6	9
18°	0.3249	3269	3288	3307	3327	3346	3365	3385	3404	3424	0.3249	72°	3	6	10
19°	0.3443	3463	3482	3502	3522	3541	3561	3581	3600	3620	0.3443	71°	3	6	10
20°	0.3640	3659	3679	3699	3719	3739	3759	3779	3799	3819	0.3640	70°	3	7	10
21°	0.3839	3859	3879	3899	3919	3939	3959	3979	4000	4020	0.3839	69°	3	7	10
22°	0.4040	4061	4081	4101	4122	4142	4163	4183	4204	4224	0.4040	68°	3	7	10
23°	0.4245	4265	4286	4307	4327	4348	4369	4390	4411	4431	0.4245	67°	3	7	10
24°	0.4452	4473	4494	4515	4536	4557	4578	4599	4621	4642	0.4452	66°	3	7	10
25°	0.4663	4684	4706	4727	4748	4770	4791	4813	4834	4856	0.4663	65°	4	7	11
26°	0.4877	4899	4921	4942	4964	4986	5008	5029	5051	5073	0.4877	64°	4	7	11
27°	0.5095	5117	5139	5161	5184	5206	5228	5250	5272	5295	0.5095	63°	4	7	11
28°	0.5317	5340	5362	5384	5407	5430	5452	5475	5498	5520	0.5317	62°	4	7	11
29°	0.5543	5566	5589	5612	5635	5658	5681	5704	5727	5750	0.5543	61°	4	8	11
30°	0.5774	5797	5820	5844	5867	5890	5914	5938	5961	5985	0.5774	60°	4	8	12
31°	0.6009	6032	6056	6080	6104	6128	6152	6176	6200	6224	0.6009	59°	4	8	12
32°	0.6249	6273	6297	6322	6346	6371	6395	6420	6445	6469	0.6249	58°	4	8	12
33°	0.6494	6519	6544	6569	6594	6619	6644	6669	6694	6720	0.6494	57°	4	8	12
34°	0.6745	6771	6796	6822	6847	6873	6899	6924	6950	6976	0.6745	56°	4	8	13
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1'	2'	3'

余切(ctg)

正切(tg)

A	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	60'		1'	2'	3'
35°	0.7002	7028	7054	7080	7107	7133	7159	7186	7212	7239	0.7265	54°	4	9	13
36°	0.7265	7292	7319	7346	7373	7400	7427	7454	7481	7508	0.7536	53°	5	9	14
37°	0.7536	7563	7590	7618	7646	7673	7701	7729	7757	7785	0.7813	52°	5	9	14
38°	0.7813	7841	7869	7898	7926	7954	7983	8012	8040	8069	0.8098	51°	5	9	14
39°	0.8098	8127	8156	8185	8214	8243	8273	8302	8332	8361	0.8391	50°	5	10	15
40°	0.8391	8421	8451	8481	8511	8541	8571	8601	8632	8662	0.8693	49°	5	10	15
41°	0.8693	8724	8754	8785	8816	8847	8878	8910	8941	8972	0.9004	48°	5	10	16
42°	0.9004	9036	9067	9099	9131	9163	9195	9228	9260	9293	0.9325	47°	6	11	16
43°	0.9325	9358	9391	9424	9457	9490	9523	9556	9590	9623	0.9657	46°	6	11	17
44°	0.9657	9691	9725	9759	9793	9827	9861	9896	9930	9965	1.0000	45°	6	11	17
45°	1.0000	0035	0070	0105	0141	0176	0212	0247	0283	0319	1.0355	44°	6	12	18
46°	1.0355	0392	0428	0464	0501	0538	0575	0612	0649	0686	1.0724	43°	6	12	18
47°	1.0724	0761	0799	0837	0875	0913	0951	0990	1028	1067	1.1106	42°	6	13	19
48°	1.1106	1145	1184	1224	1263	1303	1343	1383	1423	1463	1.1504	41°	7	13	20
49°	1.1504	1544	1585	1626	1667	1708	1750	1792	1838	1875	1.1918	40°	7	14	21
50°	1.1918	1960	2002	2045	2088	2131	2174	2218	2261	2305	1.2349	39°	7	14	22
51°	1.2349	2393	2437	2482	2527	2572	2617	2662	2708	2753	1.2799	38°	8	15	23
52°	1.2799	2846	2892	2938	2985	3032	3079	3127	3175	3222	1.3270	37°	8	16	24
53°	1.3270	3319	3367	3416	3465	3514	3564	3613	3663	3713	1.3764	36°	8	16	25
54°	1.3764	3814	3865	3916	3968	4019	4071	4124	4176	4229	1.4281	35°	9	17	26
55°	1.4281	4335	4388	4442	4496	4550	4605	4659	4715	4770	1.4826	34°	9	18	27
56°	1.4826	4882	4938	4994	5051	5108	5166	5224	5282	5340	1.5399	33°	10	19	29
57°	1.5399	5458	5517	5577	5637	5697	5757	5818	5880	5941	1.6003	32°	10	20	30
58°	1.6003	6066	6128	6191	6255	6319	6383	6447	6512	6577	1.6643	31°	11	21	32
59°	1.6643	6709	6775	6842	6909	6977	7045	7113	7182	7251	1.7321	30°	11	23	34
	60'	54'	48'	42'	36'	30'	24'	18'	12'	6'	0'	A	1'	2'	3'

余切(ctg)