

电机电器设计手册

湖南省科学技术普及协会编印

一九五七年

电机电器设计手册

湖南省科学技术普及协会編印

一九五七年

73-11

CAL35/05

1957 年 月 曆

一月大

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

二月平

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

三月大

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

四月小

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

五月大

日	一	二	三	四	五	六
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

六月小

日	一	二	三	四	五	六
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

七月大

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

八月大

日	一	二	三	四	五	六
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

九月小

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

十月大

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

十一月小

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

十二月大

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

前 言

在电机电器設計工作中總感覺到要参考的东西太多，每个設計師或設計組要具备很多書籍和資料，东翻西翻还不一定找得到手，因此試圖把这些書籍和資料中的有關部分彙編成一本电机电器設計手冊，以便予查閱，因此就出現了這本書。它的內容包括設計工作中通常应用的一般公式、數據、标准、材料等。它的对象只是中型电机电器（不包括高压，大容量和微小的）的設計工作者；它的范围只是通常用到的資料，而屬於某型某類电机电器的設計方法，計算公式等資料，不屬於本書范围之內。

本書中采用的資料，力求新穎，如防爆規程是按修訂稿摘錄的（修訂稿尙待部批頒發），又如电器設備符号及回路編號是按電力設計院提出的經有關會議討論同意了（最后尙待部批頒發），因此這類資料如較部頒有出入，应以部頒者为依据。

編輯人員水平不高，根据上述原則采用的資料不一定妥當和全面，印校中的錯誤也是难免的，希望讀者將發現的問題和意見告訴我們，以便設法改进。信件請寄湖南下攝司卅号信箱技術報導室。

編者啓 1957 年 3 月

电机电器设计手册目录

第一章 数学、代号、换算表

三角函数表.....	2
双曲线函数表.....	12
带用对数表.....	15
拉普拉斯函数表.....	17
自然对数表.....	18
拉普拉斯转换表.....	22
面积体积计算公式.....	23
曲线和它的方程式.....	25
常用微积分表,三角公式,常用级数	27
转动惯量.....	40
线规.....	45
元素符号,原子序,原子量.....	46
电化序.....	47
电气线路图图形符号.....	48
电器设备符号及回路编号.....	66
吋与公厘对照表.....	69
单位制度及其换算.....	79
硬度换算.....	89
空气湿度计的表.....	94

第二章 电工材料

I. 黑色金属材料

普通热轧碳素钢.....	95
优质炭素热轧结构钢.....	96
碳素工具钢.....	98
合金钢机械性质.....	100
弹簧钢.....	103
不锈钢及耐酸钢.....	105
碳素钢铸件.....	108
灰铸铁铸件.....	109
可锻铸铁铸件.....	110
耐磨铸铁.....	110
导水导气钢管.....	111
变性铸铁铸件.....	112
球墨铸铁.....	112
无磁性铸铁.....	114
綁索鋼絲.....	114
鋼鉄符号对照表.....	115

II. 有色金属及导电材料

紫铜.....	116
铸造用黄铜.....	118
压力加工用黄铜.....	121
铸造用锡青铜.....	122
非标准锡青铜.....	124
铝青铜.....	125
无锡青铜.....	126
铝锭.....	128
铸铝合金.....	128
压力浇铸用铜合金.....	131
压力浇铸用锡合金.....	132
压力加工用铝合金.....	132
锡基巴氏合金.....	133
镍和镍合金.....	134
锡铅,铜铅,银焊料.....	136
电机用电刷.....	138
热双金属.....	140
电工用铜电磁线.....	141
电工用扁铜线,铜带及铜母线.....	145
裸股铜线及编织铜带.....	152
高强度圆漆包铜线.....	153
圆铝单线.....	155
ΠΠГ-500 型单芯编织漆膜橡皮絕緣軟线.....	156
ΠΠ-500 型单芯编织漆膜橡皮絕緣线.....	157
ΠΠГ-3000 型单芯编织漆膜橡皮絕緣軟线.....	158
ΠΠ-3000 型单芯编织漆膜橡皮絕緣线.....	159
ΠΠГ 型单芯漆膜编织橡皮絕緣銅线.....	159
油浸紙絕緣电力電纜.....	160
橡皮絕緣电力電纜.....	167
橡皮絕緣控制電纜.....	168
ЛПРГ 型编织漆膜橡皮絕緣電線.....	169
ΠСД 型玻璃絲包圓銅线.....	170
ΠДА 型石棉圓銅线.....	171
聚氯乙稀絕緣導線.....	171
ΠС, ΠСІІ, ΠМУ, ΠСӨО, ΠСӨІІ 型电机車用電線.....	172

高电阻合金及导线..... 174
导电材料特性..... 178
粘度的意义..... 181
触点材料特性..... 182

III. 磁性材料

矽钢片..... 184
电工用低碳素薄钢板..... 188
铁镍导磁合金的磁特性..... 193
其他磁性材料的特性..... 194
马氏钢永久磁铁的成份与性质..... 196
铁镍铝合金的成份与磁性质..... 196
磁性材料的磁性曲线..... 197

IV. 绝缘材料

绝缘漆..... 202
电工绝缘的碳素有机漆..... 206
胶木板..... 207
胶木粉..... 210
电工用硬橡皮板,棒,管..... 212
石棉橡胶板..... 213
铜纸..... 214
耐热石棉纸,石棉纸板..... 216
石棉水泥板..... 217
胶木管棒..... 219
云母制品..... 220
云母带..... 222
绝缘漆布,绸,带..... 223
玻璃纤维制品..... 224
有机玻璃..... 226
聚氯乙烯管..... 227
电工陶瓷..... 228
润滑油脂..... 234
木材..... 237
变压器油..... 238

第三章 设计标准及电气设计参考资料

温升标准..... 239
绝缘标准..... 260
过数和极限能力(包括电器操作寿命)标准..... 283
外壳封蔽性能标准..... 296

中国电压标准..... 297
电气化运输电压标准..... 299
防爆规程摘要..... 299
船用电设备规程及特点摘要..... 302
电工绝缘材料按耐热性能分级..... 306
互感器的精密等级..... 311
熔断器动作电流特性..... 312
短导线在空气中的熔断电流..... 313
电磁线技术条件..... 313
紫铜线当周围介质温度变更时电阻换算表..... 315
母线容许的连续负荷..... 316
各种导线的物理机械特性..... 317
套绝缘子的技术条件..... 318
常用电工计算公式..... 319
鼠笼和线卷型感应电动机设计程序..... 323
直流电磁铁吸力之计算..... 355
低压接触器之触点之一般公式和数
据..... 356
散热系数..... 362

第四章 机械设计参考资料

对冷冲工件的工艺要求..... 363
对胶木压制件的工艺要求..... 368
砂铸件浇孔的最小尺寸及壁的最小
厚度和拔模率..... 370
金属镀层的用途及其厚度..... 372
另件渗炭..... 379
紧固另件之平座及通孔..... 380
铆钉,开口销,螺钉穿孔..... 381
螺纹钻孔直径及深度..... 382
互相配合的轴及套的圆角半径的选
择..... 383
加工表面的倒角..... 384
带螺纹的制品上的倒角..... 385
工件预留刀具槽..... 386
公制螺纹的螺尾及退刀槽..... 388
外表面的滚花..... 390
圆锥的配合..... 391
槽孔的尺寸..... 391
标准直径,长度,锥度..... 392
基孔制基轴制公差的下上尺寸差表
直径 500 公厘以上及 1 公厘以下的
公差表..... 401
齿轮传动精度等级的选择..... 402
齿轮及蜗轮的公差..... 403

整形公差.....	419
二个相連結另件孔間公差之確定..	432
灰鑄鐵鑄件尺寸的允許偏差及機械加工余量.....	437
機械加工的金屬另件自由尺寸容許偏差.....	442
金屬板剪裁自由尺寸容許偏差....	443
冲, 弯, 拉模制金屬件的自由尺寸容許偏差.....	444
冷焊件自由尺寸極限偏差.....	446
塑性材料水泥石棉物加工或捲繞絕緣的另件的自由尺寸容許偏差..	448
电器中最常用的公差与配合.....	450
旋轉电机的公差与配合.....	451
另件表面光潔度.....	454
表面光潔度分類及与公差配合的關係.....	461
汉语拼音字母表.....	461
各級光潔度的应用举例.....	464
各种加工方法所能達到的精度和光潔度.....	465
長度量法的極限誤差.....	466
光面制件所用量具的選擇.....	468

1-500 公厘光面制件許可測量誤差	471
500-1000 公厘光面制件許可測量誤差.....	472
常用力學計算公式(扭轉, 梁, 平板, 薄壁容器).....	473
希臘字母表.....	481
肘节機構公式.....	500
摩擦系数.....	503
圓柱螺旋彈簧設計資料.....	508

第五章 附 录

材料的 E, G 和 μ 值.....	519
角鋼槽鋼單位重量和慣性矩.....	520
鉄炭平衡圖及熱处理的類別.....	528
中国及亞非地區气候表.....	535
我国电机類产品型号.....	542
滾動軸承編号.....	548
主要金屬及非金屬元素的物理常數和机械性能.....	558
参考書目录.....	559

第一章 数学、代号、换算表

三角函数表

0°	sin	cos	tan	cot	1°	sin	cos	tan	cot	tan	cot	
0'	0.00000	1.00000	0.00000	∞	60	0.01745	0.99985	0.01745	57.290	0.01745	57.290	60
1	0.00029	0.99984	0.00029	3437.7	59	0.01775	0.99984	0.01775	56.350	0.01775	56.350	59
2	0.00058	0.99980	0.00058	1718.9	58	0.01803	0.99980	0.01803	55.441	0.01803	55.441	58
3	0.00087	0.99974	0.00087	1145.9	57	0.01832	0.99983	0.01832	54.561	0.01832	54.561	57
4	0.00116	0.99968	0.00116	859.44	56	0.01861	0.99983	0.01861	53.708	0.01861	53.708	56
5	0.00145	0.99962	0.00145	687.55	55	0.01891	0.99982	0.01891	52.882	0.01891	52.882	55
6	0.00174	0.99956	0.00174	572.96	54	0.01920	0.99981	0.01920	52.081	0.01920	52.081	54
7	0.00204	0.99950	0.00204	491.11	53	0.01949	0.99981	0.01949	51.303	0.01949	51.303	53
8	0.00233	0.99944	0.00233	429.72	52	0.01978	0.99980	0.01978	50.548	0.01978	50.548	52
9	0.00262	0.99938	0.00262	381.97	51	0.02007	0.99980	0.02007	49.816	0.02007	49.816	51
10	0.00291	0.99932	0.00291	343.77	50	0.02036	0.99979	0.02036	49.104	0.02036	49.104	50
11	0.00320	0.99926	0.00320	312.52	49	0.02065	0.99979	0.02065	48.412	0.02065	48.412	49
12	0.00349	0.99920	0.00349	286.48	48	0.02094	0.99978	0.02094	47.739	0.02094	47.739	48
13	0.00378	0.99914	0.00378	264.44	47	0.02123	0.99977	0.02123	47.085	0.02123	47.085	47
14	0.00407	0.99908	0.00407	245.55	46	0.02152	0.99977	0.02152	46.449	0.02152	46.449	46
15	0.00436	0.99902	0.00436	229.18	45	0.02181	0.99976	0.02181	45.829	0.02181	45.829	45
16	0.00465	0.99896	0.00465	214.86	44	0.02210	0.99975	0.02210	45.226	0.02210	45.226	44
17	0.00494	0.99890	0.00494	202.22	43	0.02240	0.99975	0.02240	44.638	0.02240	44.638	43
18	0.00524	0.99884	0.00524	190.98	42	0.02269	0.99974	0.02269	44.066	0.02269	44.066	42
19	0.00553	0.99878	0.00553	180.93	41	0.02298	0.99974	0.02298	43.508	0.02298	43.508	41
20	0.00582	0.99872	0.00582	171.88	40	0.02326	0.99973	0.02326	42.964	0.02326	42.964	40
21	0.00611	0.99866	0.00611	163.70	39	0.02356	0.99972	0.02356	42.433	0.02356	42.433	39
22	0.00640	0.99860	0.00640	156.26	38	0.02385	0.99971	0.02385	41.916	0.02385	41.916	38
23	0.00669	0.99854	0.00669	149.46	37	0.02415	0.99971	0.02415	41.410	0.02415	41.410	37
24	0.00698	0.99848	0.00698	143.24	36	0.02443	0.99970	0.02443	40.917	0.02443	40.917	36
25	0.00727	0.99842	0.00727	137.51	35	0.02472	0.99969	0.02472	40.436	0.02472	40.436	35
26	0.00756	0.99836	0.00756	132.22	34	0.02501	0.99969	0.02501	39.965	0.02501	39.965	34
27	0.00785	0.99830	0.00785	127.32	33	0.02530	0.99968	0.02530	39.506	0.02530	39.506	33
28	0.00814	0.99824	0.00814	122.77	32	0.02559	0.99967	0.02559	39.057	0.02559	39.057	32
29	0.00843	0.99818	0.00843	118.54	31	0.02589	0.99966	0.02589	38.618	0.02589	38.618	31
30	0.00873	0.99812	0.00873	114.59	30	0.02618	0.99966	0.02618	38.188	0.02618	38.188	30

2°	sin	cos	tan	cot		3°	sin	cos	tan	cot	
0'	0.03490	0.99939	0.03492	28.636	60	0'	0.05234	0.99863	0.05241	19.081	60
1	0.03519	0.99938	0.03521	28.399	59	1	0.05263	0.99861	0.05270	18.975	59
2	0.03548	0.99937	0.03550	28.166	58	2	0.05292	0.99860	0.05299	18.871	58
3	0.03577	0.99936	0.03579	27.937	57	3	0.05321	0.99858	0.05328	18.768	57
4	0.03606	0.99935	0.03608	27.712	56	4	0.05350	0.99857	0.05357	18.665	56
5	0.03635	0.99934	0.03638	27.490	55	5	0.05379	0.99855	0.05387	18.564	55
6	0.03664	0.99933	0.03667	27.271	54	6	0.05408	0.99854	0.05416	18.464	54
7	0.03693	0.99932	0.03696	27.056	53	7	0.05437	0.99852	0.05445	18.365	53
8	0.03722	0.99931	0.03725	26.845	52	8	0.05466	0.99850	0.05474	18.268	52
9	0.03751	0.99930	0.03754	26.637	51	9	0.05495	0.99849	0.05503	18.171	51
10	0.03781	0.99928	0.03783	26.432	50	10	0.05524	0.99847	0.05532	18.075	50
11	0.03810	0.99927	0.03812	26.230	49	11	0.05553	0.99846	0.05562	17.980	49
12	0.03839	0.99926	0.03842	26.031	48	12	0.05582	0.99844	0.05591	17.886	48
13	0.03868	0.99925	0.03871	25.835	47	13	0.05611	0.99842	0.05620	17.793	47
14	0.03897	0.99924	0.03900	25.642	46	14	0.05640	0.99841	0.05649	17.701	46
15	0.03926	0.99923	0.03929	25.452	45	15	0.05669	0.99839	0.05678	17.610	45
16	0.03955	0.99922	0.03958	25.264	44	16	0.05698	0.99837	0.05707	17.520	44
17	0.03984	0.99921	0.03987	25.080	43	17	0.05727	0.99836	0.05737	17.431	43
18	0.04013	0.99919	0.04016	24.898	42	18	0.05756	0.99834	0.05766	17.343	42
19	0.04042	0.99918	0.04045	24.718	41	19	0.05785	0.99832	0.05795	17.256	41
20	0.04071	0.99917	0.04075	24.542	40	20	0.05814	0.99831	0.05824	17.169	40
21	0.04100	0.99916	0.04104	24.367	39	21	0.05843	0.99829	0.05853	17.084	39
22	0.04129	0.99915	0.04133	24.196	38	22	0.05872	0.99827	0.05883	16.999	38
23	0.04158	0.99913	0.04162	24.026	37	23	0.05902	0.99826	0.05912	16.915	37
24	0.04187	0.99912	0.04191	23.859	36	24	0.05931	0.99824	0.05941	16.832	36
25	0.04217	0.99911	0.04220	23.694	35	25	0.05960	0.99822	0.05970	16.750	35
26	0.04246	0.99910	0.04249	23.532	34	26	0.05989	0.99820	0.05999	16.668	34
27	0.04275	0.99908	0.04279	23.372	33	27	0.06018	0.99819	0.06029	16.587	33
28	0.04304	0.99907	0.04308	23.214	32	28	0.06047	0.99817	0.06058	16.507	32
29	0.04333	0.99906	0.04337	23.058	31	29	0.06076	0.99815	0.06087	16.428	31
30	0.04362	0.99905	0.04366	22.904	30	30	0.06105	0.99813	0.06116	16.350	30

	87°					86°				
	cos	sin	cot	tan		cos	sin	cot	tan	
31	0.4391	0.9903	0.4395	22.752	29	0.6134	0.9812	0.6145	16.272	29
32	0.4420	0.9902	0.4424	22.602	28	0.6163	0.9810	0.6175	16.195	28
33	0.4449	0.9901	0.4453	22.454	27	0.6192	0.9808	0.6204	16.119	27
34	0.4478	0.9900	0.4483	22.308	26	0.6221	0.9806	0.6233	16.043	26
35	0.0.4507	0.99898	0.0.4512	22.164	25	0.0.6250	0.99804	0.0.6262	15.969	25
36	0.4536	0.99897	0.4541	22.022	24	0.6279	0.99803	0.6291	15.894	24
37	0.4565	0.99896	0.4570	21.881	23	0.6308	0.99801	0.6321	15.821	23
38	0.4594	0.99894	0.4599	21.742	22	0.6337	0.99799	0.6350	15.748	22
39	0.4623	0.99893	0.4628	21.606	21	0.6366	0.99797	0.6379	15.676	21
40	0.0.4652	0.99892	0.0.4657	21.470	20	0.0.6395	0.99795	0.0.6408	15.605	20
41	0.4681	0.99890	0.4687	21.337	19	0.6424	0.99793	0.6437	15.534	19
42	0.4711	0.99889	0.4716	21.205	18	0.6453	0.99791	0.6467	15.464	18
43	0.4740	0.99888	0.4745	21.075	17	0.6482	0.99790	0.6496	15.394	17
44	0.4769	0.99886	0.4774	20.946	16	0.6511	0.99788	0.6525	15.325	16
45	0.0.4798	0.99885	0.0.4803	20.819	15	0.0.6540	0.99786	0.0.6554	15.257	15
46	0.4827	0.99883	0.4832	20.693	14	0.6569	0.99784	0.6583	15.189	14
47	0.4856	0.99882	0.4862	20.569	13	0.6598	0.99782	0.6613	15.122	13
48	0.4885	0.99881	0.4891	20.446	12	0.6627	0.99780	0.6642	15.056	12
49	0.4914	0.99879	0.4920	20.325	11	0.6656	0.99778	0.6671	14.990	11
50	0.0.4943	0.99878	0.0.4949	20.205	10	0.0.6685	0.99776	0.0.6700	14.924	10
51	0.4972	0.99876	0.4978	20.087	9	0.6714	0.99774	0.6730	14.860	9
52	0.5001	0.99875	0.5007	19.970	8	0.6743	0.99772	0.6759	14.795	8
53	0.5030	0.99873	0.5037	19.854	7	0.6772	0.99770	0.6788	14.732	7
54	0.5059	0.99872	0.5066	19.740	6	0.6801	0.99768	0.6817	14.668	6
55	0.0.5088	0.99870	0.0.5095	19.627	5	0.0.6830	0.99766	0.0.6846	14.606	5
56	0.5117	0.99869	0.5124	19.515	4	0.6859	0.99764	0.6876	14.544	4
57	0.5146	0.99867	0.5153	19.405	3	0.6888	0.99762	0.6905	14.482	3
58	0.5175	0.99866	0.5182	19.296	2	0.6918	0.99760	0.6934	14.421	2
59	0.5204	0.99864	0.5212	19.188	1	0.6947	0.99758	0.6963	14.361	1
60	0.0.5234	0.99863	0.0.5241	19.081	0'	0.0.6976	0.99756	0.0.6993	14.301	0'

4°	5°	sin	cos	tan	cot		sin	cos	tan	cot	
0'	0'	0.06976	0.99756	0.06993	14.301	60	0.08715	0.99619	0.08749	11.430	60
1	1	0.07005	0.99754	0.07022	14.241	59	0.08744	0.99617	0.08778	11.392	59
2	2	0.07034	0.99752	0.07051	14.182	58	0.08773	0.99614	0.08807	11.354	58
3	3	0.07063	0.99750	0.07080	14.123	57	0.08802	0.99612	0.08837	11.316	57
4	4	0.07092	0.99748	0.07110	14.065	56	0.08831	0.99609	0.08866	11.279	56
5	5	0.07121	0.99746	0.07139	14.008	55	0.08860	0.99607	0.08895	11.242	55
6	6	0.07150	0.99744	0.07168	13.951	54	0.08889	0.99604	0.08925	11.205	54
7	7	0.07179	0.99742	0.07197	13.894	53	0.08918	0.99601	0.08954	11.168	53
8	8	0.07208	0.99740	0.07226	13.838	52	0.08947	0.99599	0.08983	11.132	52
9	9	0.07237	0.99738	0.07256	13.782	51	0.08976	0.99596	0.09013	11.095	51
10	10	0.07266	0.99736	0.07285	13.727	50	0.09005	0.99594	0.09042	11.059	50
11	11	0.07295	0.99733	0.07314	13.672	49	0.09034	0.99591	0.09071	11.024	49
12	12	0.07324	0.99731	0.07343	13.617	48	0.09063	0.99588	0.09101	10.988	48
13	13	0.07353	0.99729	0.07373	13.563	47	0.09092	0.99586	0.09130	10.953	47
14	14	0.07382	0.99727	0.07402	13.510	46	0.09121	0.99583	0.09159	10.918	46
15	15	0.07411	0.99725	0.07431	13.457	45	0.09150	0.99580	0.09189	10.883	45
16	16	0.07440	0.99723	0.07460	13.404	44	0.09179	0.99578	0.09218	10.848	44
17	17	0.07469	0.99721	0.07490	13.351	43	0.09208	0.99575	0.09247	10.814	43
18	18	0.07498	0.99718	0.07519	13.299	42	0.09237	0.99572	0.09277	10.780	42
19	19	0.07527	0.99716	0.07548	13.248	41	0.09266	0.99570	0.09306	10.746	41
20	20	0.07556	0.99714	0.07577	13.197	40	0.09295	0.99567	0.09335	10.712	40
21	21	0.07585	0.99712	0.07607	13.146	39	0.09324	0.99564	0.09365	10.678	39
22	22	0.07614	0.99710	0.07636	13.096	38	0.09353	0.99562	0.09394	10.645	38
23	23	0.07643	0.99707	0.07665	13.046	37	0.09382	0.99559	0.09423	10.612	37
24	24	0.07672	0.99705	0.07694	12.996	36	0.09411	0.99556	0.09453	10.579	36
25	25	0.07701	0.99703	0.07724	12.947	35	0.09440	0.99553	0.09482	10.546	35
26	26	0.07730	0.99701	0.07753	12.898	34	0.09469	0.99551	0.09511	10.514	34
27	27	0.07759	0.99698	0.07782	12.849	33	0.09498	0.99548	0.09541	10.481	33
28	28	0.07788	0.99696	0.07812	12.801	32	0.09527	0.99545	0.09570	10.449	32
29	29	0.07817	0.99694	0.07841	12.754	31	0.09556	0.99542	0.09599	10.417	31
30	30	0.07846	0.99692	0.07870	12.706	30	0.09584	0.99540	0.09629	10.385	30

	cos	sin	cot	tan	85°		tan	cot	sin	cos	84°
31	0.7875	0.9669	0.7899	12.659	29	31	0.9613	0.9537	0.9658	10.354	29
32	0.7904	0.9687	0.7929	12.612	28	32	0.9642	0.9534	0.9688	10.322	28
33	0.7933	0.9685	0.7958	12.566	27	33	0.9671	0.9531	0.9717	10.291	27
34	0.7962	0.9682	0.7987	12.520	26	34	0.9700	0.9528	0.9746	10.260	26
35	0.7991	0.9680	0.08016	12.474	25	35	0.09729	0.9525	0.09776	10.229	25
36	0.8020	0.9678	0.8046	12.429	24	36	0.9758	0.9523	0.9805	10.199	24
37	0.8049	0.9675	0.8075	12.384	23	37	0.9787	0.9520	0.9834	10.168	23
38	0.8078	0.9673	0.8104	12.339	22	38	0.9816	0.9517	0.9864	10.138	22
39	0.8107	0.9671	0.8134	12.295	21	39	0.9845	0.9514	0.9893	10.108	21
40	0.8136	0.9668	0.8163	12.250	20	40	0.9874	0.9511	0.0.0922	10.078	20
41	0.8165	0.9666	0.8192	12.207	19	41	0.9903	0.9508	0.9952	10.048	19
42	0.8194	0.9664	0.8221	12.163	18	42	0.9932	0.9505	0.9981	10.019	18
43	0.8223	0.9661	0.8251	12.120	17	43	0.9961	0.9503	1.0011	9.9803	17
44	0.8252	0.9659	0.8280	12.077	16	44	0.9990	0.9500	1.0040	9.9601	16
45	0.8281	0.9656	0.8309	12.035	15	45	0.1.0019	0.99497	0.1.0069	9.9310	15
46	0.8310	0.9654	0.8339	11.992	14	46	1.0048	0.99494	1.0099	9.9021	14
47	0.8339	0.9652	0.8368	11.950	13	47	1.0077	0.99491	1.0128	9.8734	13
48	0.8368	0.9649	0.8397	11.909	12	48	1.0106	0.99488	1.0158	9.8448	12
49	0.8397	0.9647	0.8426	11.867	11	49	1.0134	0.99485	1.0187	9.8164	11
50	0.8426	0.9644	0.8456	11.826	10	50	1.0163	0.99482	0.1.0216	9.7882	10
51	0.8455	0.9642	0.8485	11.785	9	51	1.0192	0.99479	1.0246	9.7601	9
52	0.8484	0.9639	0.8514	11.745	8	52	1.0221	0.99476	1.0275	9.7322	8
53	0.8513	0.9637	0.8544	11.704	7	53	1.0250	0.99473	1.0305	9.7044	7
54	0.8542	0.9634	0.8573	11.664	6	54	1.0279	0.99470	1.0334	9.6768	6
55	0.8571	0.9632	0.8602	11.625	5	55	0.1.0308	0.99467	0.1.0363	9.6493	5
56	0.8600	0.9629	0.8632	11.585	4	56	1.0337	0.99464	1.0393	9.6220	4
57	0.8629	0.9627	0.8661	11.546	3	57	1.0366	0.99461	1.0422	9.5949	3
58	0.8658	0.9624	0.8690	11.507	2	58	1.0395	0.99458	1.0452	9.5679	2
59	0.8687	0.9622	0.8719	11.468	1	59	1.0424	0.99455	1.0481	9.5411	1
60	0.8715	0.9619	0.8749	11.430	0	60	0.1.0453	0.99452	0.1.0510	9.5144	0

sin	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
6	0.105	0.107	0.110	0.113	0.116	0.119	0.122	83
7	0.122	0.125	0.128	0.131	0.133	0.136	0.139	82
8	0.189	0.142	0.145	0.148	0.151	0.154	0.156	81
9	0.156	0.159	0.162	0.165	0.168	0.171	0.174	80
10	0.174	0.177	0.179	0.182	0.185	0.188	0.191	79
11	0.191	0.194	0.197	0.199	0.202	0.205	0.208	78
12	0.208	0.211	0.214	0.216	0.219	0.222	0.225	77
13	0.225	0.228	0.231	0.233	0.236	0.239	0.242	76
14	0.242	0.245	0.248	0.250	0.253	0.256	0.259	75
15	0.259	0.262	0.264	0.267	0.270	0.273	0.276	74
16	0.276	0.278	0.281	0.284	0.287	0.290	0.292	73
17	0.292	0.295	0.298	0.301	0.303	0.306	0.309	72
18	0.309	0.312	0.315	0.317	0.320	0.323	0.326	71
19	0.326	0.328	0.331	0.334	0.337	0.339	0.342	70
20	0.342	0.345	0.347	0.350	0.353	0.356	0.358	69
21	0.358	0.361	0.364	0.367	0.369	0.372	0.375	68
22	0.375	0.377	0.380	0.383	0.385	0.388	0.391	67
23	0.391	0.393	0.396	0.399	0.401	0.404	0.407	66
24	0.407	0.409	0.412	0.415	0.417	0.420	0.423	65
25	0.423	0.425	0.428	0.431	0.433	0.436	0.438	64
26	0.438	0.441	0.444	0.446	0.449	0.451	0.454	63
27	0.454	0.457	0.459	0.462	0.464	0.467	0.469	62
28	0.469	0.472	0.475	0.477	0.480	0.482	0.485	61
29	0.485	0.487	0.490	0.492	0.495	0.497	0.500	60
30	0.500	0.503	0.505	0.508	0.510	0.513	0.515	59
31	0.515	0.518	0.520	0.522	0.525	0.527	0.530	58
32	0.530	0.532	0.535	0.537	0.540	0.542	0.545	57
33	0.545	0.547	0.550	0.552	0.554	0.557	0.559	56
34	0.559	0.562	0.564	0.566	0.569	0.571	0.574	55
35	0.574	0.576	0.578	0.581	0.583	0.585	0.588	54
36	0.588	0.590	0.592	0.595	0.597	0.599	0.602	53
37	0.602	0.604	0.606	0.609	0.611	0.613	0.616	52
38	0.616	0.618	0.620	0.623	0.625	0.627	0.629	51
39	0.629	0.632	0.634	0.636	0.638	0.641	0.643	50
40	0.643	0.645	0.647	0.649	0.652	0.654	0.656	49
41	0.656	0.658	0.660	0.663	0.665	0.667	0.669	48
42	0.669	0.671	0.673	0.676	0.678	0.680	0.682	47
43	0.682	0.684	0.686	0.688	0.690	0.693	0.695	46
44	0.695	0.697	0.699	0.701	0.703	0.705	0.707	45
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	cos

π 弧度 = 180° , 1 弧度 = 57.29° , $1^\circ = 0.017453$ 弧度

cos	0	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
6	0.995	0.994	0.994	0.994	0.993	0.993	0.993	83
7	0.993	0.992	0.992	0.991	0.991	0.991	0.990	82
8	0.990	0.990	0.989	0.989	0.989	0.988	0.988	81
9	0.988	0.987	0.987	0.986	0.986	0.985	0.985	80
10	0.985	0.984	0.984	0.983	0.983	0.982	0.982	79
11	0.982	0.981	0.981	0.980	0.979	0.979	0.978	78
12	0.978	0.978	0.977	0.976	0.976	0.975	0.974	77
13	0.974	0.974	0.973	0.972	0.972	0.971	0.970	76
14	0.970	0.970	0.969	0.968	0.967	0.967	0.966	75
15	0.966	0.965	0.964	0.964	0.963	0.962	0.961	74
16	0.961	0.960	0.960	0.950	0.958	0.957	0.956	73
17	0.956	0.955	0.955	0.954	0.953	0.952	0.951	72
18	0.951	0.950	0.949	0.948	0.947	0.946	0.946	71
19	0.946	0.945	0.944	0.943	0.942	0.941	0.940	70
20	0.940	0.939	0.938	0.937	0.936	0.935	0.934	69
21	0.934	0.933	0.931	0.930	0.929	0.928	0.927	68
22	0.927	0.926	0.925	0.924	0.923	0.922	0.921	67
23	0.921	0.919	0.918	0.917	0.916	0.915	0.914	66
24	0.914	0.912	0.911	0.910	0.909	0.908	0.906	65
25	0.906	0.905	0.904	0.903	0.901	0.900	0.899	64
26	0.899	0.898	0.896	0.895	0.894	0.892	0.891	63
27	0.891	0.890	0.888	0.887	0.886	0.884	0.883	62
28	0.883	0.882	0.880	0.879	0.877	0.876	0.875	61
29	0.875	0.873	0.872	0.870	0.869	0.867	0.866	60
30	0.866	0.865	0.863	0.862	0.860	0.859	0.857	59
31	0.857	0.856	0.854	0.853	0.851	0.850	0.848	58
32	0.848	0.847	0.845	0.843	0.842	0.840	0.839	57
33	0.839	0.837	0.835	0.834	0.832	0.831	0.829	56
34	0.829	0.827	0.826	0.824	0.822	0.821	0.819	55
35	0.819	0.817	0.816	0.814	0.812	0.811	0.809	54
36	0.809	0.805	0.806	0.804	0.802	0.800	0.799	53
37	0.799	0.797	0.795	0.793	0.792	0.790	0.788	52
38	0.788	0.786	0.784	0.783	0.781	0.779	0.777	51
39	0.777	0.775	0.773	0.772	0.770	0.768	0.766	50
40	0.766	0.764	0.762	0.760	0.759	0.757	0.755	49
41	0.755	0.753	0.751	0.749	0.747	0.745	0.743	48
42	0.743	0.741	0.739	0.737	0.735	0.733	0.731	47
43	0.731	0.728	0.727	0.725	0.723	0.721	0.719	46
44	0.719	0.717	0.715	0.713	0.711	0.709	0.707	45
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	sin

tan	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	
6	0.105	0.108	0.111	0.114	0.117	0.120	0.123	83
7	0.123	0.126	0.129	0.132	0.135	0.138	0.141	82
8	0.141	0.144	0.146	0.149	0.152	0.155	0.158	81
9	0.158	0.161	0.164	0.167	0.170	0.173	0.176	80
10	0.176	0.179	0.182	0.185	0.188	0.191	0.194	79
11	0.194	0.197	0.200	0.203	0.206	0.210	0.213	78
12	0.213	0.216	0.219	0.222	0.225	0.228	0.231	77
13	0.231	0.234	0.237	0.240	0.243	0.246	0.249	76
14	0.249	0.252	0.256	0.259	0.262	0.265	0.268	75
15	0.268	0.271	0.274	0.277	0.280	0.284	0.287	74
16	0.287	0.290	0.293	0.296	0.299	0.303	0.306	73
17	0.306	0.309	0.312	0.315	0.318	0.322	0.325	72
18	0.325	0.328	0.331	0.335	0.338	0.341	0.344	71
19	0.344	0.348	0.351	0.354	0.357	0.361	0.364	70
20	0.364	0.367	0.371	0.374	0.377	0.381	0.384	69
21	0.384	0.387	0.391	0.394	0.397	0.401	0.404	68
22	0.404	0.407	0.411	0.414	0.418	0.421	0.424	67
23	0.424	0.428	0.431	0.435	0.438	0.442	0.445	66
24	0.445	0.449	0.452	0.456	0.459	0.463	0.466	65
25	0.466	0.470	0.473	0.477	0.481	0.484	0.488	64
26	0.488	0.491	0.495	0.499	0.502	0.506	0.510	63
27	0.510	0.513	0.517	0.521	0.524	0.528	0.532	62
28	0.532	0.535	0.539	0.543	0.547	0.551	0.554	61
29	0.554	0.558	0.562	0.566	0.570	0.573	0.577	60
30	0.577	0.581	0.585	0.589	0.593	0.597	0.601	59
31	0.601	0.605	0.609	0.613	0.617	0.621	0.625	58
32	0.625	0.629	0.633	0.637	0.641	0.645	0.649	57
33	0.649	0.654	0.658	0.662	0.666	0.670	0.675	56
34	0.675	0.679	0.683	0.687	0.692	0.696	0.700	55
35	0.700	0.705	0.709	0.713	0.718	0.722	0.727	54
36	0.727	0.731	0.735	0.740	0.744	0.749	0.754	53
37	0.754	0.758	0.763	0.767	0.772	0.777	0.781	52
38	0.781	0.786	0.791	0.795	0.800	0.805	0.810	51
39	0.810	0.815	0.819	0.824	0.829	0.834	0.839	50
40	0.839	0.844	0.849	0.854	0.859	0.864	0.869	49
41	0.869	0.874	0.880	0.885	0.890	0.895	0.900	48
42	0.900	0.906	0.911	0.916	0.922	0.927	0.933	47
43	0.933	0.938	0.943	0.949	0.955	0.960	0.966	46
44	0.966	0.971	0.977	0.983	0.988	0.994	1.000	45
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	cot