

水利电力部电力建设总局编

农村供电规划手册



中国工业出版社



水利部农村水电研究所编

农村供电规划手册

水利部农村水电研究所编

农村供电规划手册

水利电力部电力建设总局编

中国工业出版社

在建設农村供电设备之前，如果规划不当，除了浪费大量投資之外，还将对以后的运行、维护以及效益的发挥，产生深远的不良后果。本书結合我国实际情况，根据农村供电的规划經驗，介紹有关农村供电规划的一些方法和必要的資料。在有些章节中还举了例題，說明这些方法和資料的使用步驟。

本书供农村供电的规划、設計人員使用，也可作大专学校农业电气化及动力經濟专业师生的参考书。

农村供电规划手册

水利电力部电力建設总局編

*

水利电力部办公厅图书編輯部編輯（北京阜外月坛南营房）

中国工业出版社出版（北京修脚園路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{2}$ • 印張 $7 \frac{13}{10}$ • 插頁 3 • 字數 207,000

1964年2月北京第一版 • 1964年2月北京第一次印刷

印數 0001—6,810 • 定价（科六）1.40元

*

統一書号：15165 • 2911（水电-398）

350009 1

目 录

第一章 一般知識	1
1-1 常用单位换算表及三角函数表	1
1-2 电工学基本定律及计算公式	12
1-3 农村供电规划常用术语解释	18
1-4 农村供电规划常用图例及符号	19
第二章 农村供电方案的技术经济比较方法及发送变电工程综合	
经济指标	22
2-1 概述	22
2-2 供电方案的技术经济比较方法	22
2-3 发送变电工程综合经济指标	26
2-4 发送变电工程综合经济指标的编制方法	37
第三章 农村电力负荷的计算	66
3-1 概述	66
3-2 编制电力负荷规划的基本条件	66
3-3 农村电力负荷的特点	67
3-4 农村用户有功电力负荷的计算	69
3-5 农村电力系统和电力网有功电力负荷的计算	75
3-6 农村电力负荷曲线	78
第四章 农村供电电源的选择	95
4-1 农村供电电源的种类及其特点	95
4-2 电力平衡	98
4-3 农村火电厂的厂址选择	99
4-4 区域电力系统向农村供电的经济合理范围	101
第五章 农村电力网的规划	110
5-1 概述	110
5-2 电压的选择及各级电压的供电范围	110
5-3 农村变电所的布局	117
5-4 农村电力网的接线方式	119

5-5 农村发电厂和变电所的主結綫	123
第六章 兩綫-地制及三相-单相制	130
6-1 概述	130
6-2 兩綫-地制的应用范围及使用的技术条件	131
6-3 兩綫-地制电力网的电气計算	131
6-4 兩綫-地制电力网的接地装置	133
6-5 兩綫-地制电力网对通訊綫路的干扰影响	135
6-6 三相-单相制	137
第七章 农村电力网的电气計算	139
7-1 架空綫路和变压器电气参数的計算	139
7-2 架空綫路和变压器中功率損失和电能損失的計算	149
7-3 架空綫路和变压器电压損失的計算	161
7-4 例題	166
7-5 电力网的潮流分布計算	168
7-6 电力网的电压調整	172
7-7 电力网的无功补偿	187
7-8 三相短路电流計算	192
第八章 农村电力网主要电气設備的选择	199
8-1 架空綫路导綫截面的选择	199
8-2 变压器台数及容量的选择	209
8-3 开关設備的选择	234
附录	245

第一章 一般知識

1-1 常用單位換算表及三角函數表

表 1-1 長度換算表

單位 名稱	公 里	米	厘 米	毫 米	市 里	市 尺	市 寸	哩	呎	吋
1 公里	1	1000	100000	1000000	2	3000	—	0.6214	3281	—
1 米	0.001	1	100	1000	0.002	3	30	—	3.28	39.37
1 厘米	0.0001	0.01	1	10	—	0.03	0.3	—	0.0328	0.374
1 毫米	0.00001	0.001	0.1	1	—	0.003	0.03	—	0.0033	0.0394
1 市里	0.5	500	—	—	1	1500	—	0.3107	1640	—
1 市尺	—	0.333	33.3	333.3	—	1	10	—	1.094	13.12
1 市寸	—	0.0333	3.33	33.3	—	0.1	1	—	0.11	1.312
1 哩	1.61	1609	—	—	3.22	4828	—	1	5280	—
1 呎	—	0.305	30.48	304.8	—	0.915	9.144	—	1	12
1 吋	—	—	2.54	25.4	—	—	0.762	—	0.0833	1

表 1-2 面積換算表

單位名稱	公頃	公里 ²	米 ²	厘米 ²	市 亩	市尺 ²	英亩	英 里 ²	吋 ²
1 公頃	1	0.01	10000	—	15	—	2.471	—	—
1 公里 ²	100	1	1000000	—	1500	—	247.1	0.386	—
1 米 ²	—	—	1	10000	—	9	—	—	1550
1 厘米 ²	—	—	0.0001	1	—	—	—	—	0.155
1 市 亩	0.667	—	666.7	—	1	6000	0.165	0.00026	—
1 市尺 ²	—	—	—	—	0.00017	1	—	—	—
1 英 亩	0.404	—	—	—	6.07	—	1	0.00156	—
1 英里 ²	—	2.59	—	—	3885	—	640	1	—
1 吋 ²	—	—	—	6.45	—	—	—	—	1

表 1-3 体积与容积换算表

单位名称	市 石	市 斗	市 升	米 ³	呎 ³	英加侖	美加侖
1 市 石	1	10	100	0.1	3.53	22	26.42
1 市 斗	0.1	1	10	0.01	0.353	2.2	2.642
1 市 升	0.01	0.1	1	0.001	0.0353	0.22	0.264
1 米 ³	10	100	1000	1	35.31	220	264.2
1 呎 ³	0.28	2.83	28.32	0.0283	1	6.23	7.48
1 英加侖	0.045	0.455	4.55	0.0045	0.16	1	1.2
1 美加侖	0.038	0.3785	3.785	0.0038	0.1336	0.833	1

表 1-4 重量换算表

单位名称	吨	公 斤	克	市 斤	英 吨	英 磅	普 特
1 吨	1	1000	—	2000	0.98	2204.6	61.05
1 公 斤	0.001	1	1000	2	—	2.2	0.61
1 克	—	0.001	1	0.002	—	—	—
1 市 斤	0.0005	0.5	500	1	—	1.1	0.305
1 英 吨	—	—	—	—	1	—	—
1 英 磅	—	—	—	—	—	1	—
1 普 特	—	16.38	—	32.76	—	36.04	1

表 1-5 流量换算表

单位名称	公升/秒	米 ³ /时	呎 ³ /秒	英加侖/分	美加侖/分
1公升/秒	1	3.6	0.0353	13.2	15.85
1米 ³ /时	0.278	1	0.0098	3.67	4.4
1呎 ³ /秒	28.32	102	1	373.7	448.8
1英加侖/秒	—	—	—	1	—
1美加侖/秒	0.063	0.227	0.0022	0.833	1

表 1-6 速度換算表

单位名称	公里/时	米/分	米/秒	呎/分	呎/秒
1公里/时	1	16.67	0.278	54.68	0.91
1米/分	0.06	1	0.0167	3.28	0.0547
1米/秒	3.6	60	1	197	3.28
1呎/分	0.0183	0.305	0.0051	1	0.0167
1呎/秒	1.097	18.29	0.305	60	1

表 1-7 压力換算表

单 位 名 称	公斤/厘米 ²	水 柱 (15°C)	水銀柱 (0°C)	磅/吋 ²	水 柱 (15°C)	水銀柱 (0°C)
		米	毫米		呎	吋
1公斤/厘米 ²	1	10.01	735.6	14.22	32.84	28.96
1米(水柱15°C)	0.09991	1	73.49	1.421	3.281	2.893
1毫米(水銀柱0°C)	0.001359	0.01361	1	0.01934	0.04464	0.03937
1磅/吋 ²	0.07031	0.7037	51.71	1	2.309	2.036
1呎(水柱15°C)	0.03045	0.3048	22.4	0.4331	1	0.8819
1吋(水銀柱0°C)	0.03453	0.3456	25.4	0.4912	1.134	1

注: 1大气压=1.033公斤/厘米²=14.7磅/吋²=10.33米水柱=760毫米水銀柱。

表 1-8 能量单位换算表

单位名称	公斤-米	瓦-时	焦 尔	大 卡	英热单位
1 公斤-米	1	2.72×10^{-6}	9.81	2.34×10^{-3}	9.29×10^{-3}
1 瓦-时	3.67×10^5	1	3.6×10^6	860	3412
1 焦耳	0.102	2.78×10^{-7}	1	2.39×10^{-4}	948×10^{-6}
1 大卡	427	1.16×10^{-3}	4186	1	3.969
1 英热单位	107.6	2.93×10^{-4}	1.05×10^{-4}	0.252	1

注：1 焦耳 = 1 瓦-秒。1 瓦-时 = 1 度(电度)。

表 1-9 功率单位换算表

单位名称	瓦	公斤-公尺/秒	马 力	英制马力	大卡/秒
1 瓦	1	0.102	1.36×10^{-3}	1.341×10^{-3}	2.39×10^{-4}
1 公斤-米/秒	9.81	1	1.3×10^{-2}	1.35×10^{-3}	2.34×10^{-3}
1 马力	736	75	1	0.987	0.176
1 英制马力	745	76	1.013	1	—
1 大卡/秒	4.19×10^3	427	5.69	—	1

表 1-10 三角函数换算表

$\cos \varphi$	φ	$\sin \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	$\cos \varphi$	φ	$\sin \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$
1	0°	0	0	0.72	43°57'	0.694	0.964
0.99	8°06'	0.141	0.143	0.71	44°46'	0.704	0.992
0.98	11°29'	0.199	0.203	0.70	45°34'	0.714	1.020
0.97	14°04'	0.243	0.251	0.69	46°22'	0.724	1.049
0.96	16°16'	0.280	0.292	0.68	47°09'	0.733	1.078
0.95	18°12'	0.312	0.329	0.67	47°56'	0.742	1.108
0.94	19°57'	0.341	0.363	0.66	48°42'	0.751	1.138
0.93	21°34'	0.368	0.395	0.65	49°27'	0.759	1.169
0.92	23°04'	0.392	0.426	0.64	50°12'	0.769	1.201
0.91	24°30'	0.415	0.456	0.63	50°57'	0.777	1.233
0.90	25°51'	0.436	0.484	0.62	51°41'	0.785	1.265
0.89	27°08'	0.456	0.512	0.61	52°25'	0.792	1.299
0.88	28°21'	0.475	0.540	0.60	53°08'	0.800	1.334
0.87	29°32'	0.493	0.567	0.59	53°51'	0.807	1.368
0.86	30°41'	0.510	0.593	0.58	54°33'	0.815	1.403
0.85	31°47'	0.527	0.620	0.57	55°15'	0.821	1.441
0.84	32°52'	0.543	0.646	0.56	56°57'	0.828	1.482
0.83	33°54'	0.558	0.672	0.55	56°38'	0.835	1.520
0.82	34°55'	0.573	0.698	0.54	57°19'	0.842	1.559
0.81	35°54'	0.586	0.724	0.53	58°00'	0.848	1.600
0.80	36°52'	0.600	0.750	0.52	58°40'	0.854	1.643
0.79	37°11'	0.613	0.776	0.51	59°20'	0.860	1.686
0.78	38°44'	0.626	0.802	0.50	60°00'	0.866	1.732
0.77	39°39'	0.638	0.829	0.45	63°15'	0.893	1.984
0.76	40°32'	0.650	0.855	0.40	66°25'	0.916	2.290
0.75	41°25'	0.661	0.882	0.35	69°31'	0.937	2.674
0.74	42°16'	0.673	0.909	0.30	72°32'	0.954	3.180
0.73	43°07'	0.683	0.936	0.25	75°31'	0.968	3.867

表 1-11 正弦弦函数数表

sin	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	度
0°	0.0000	0.0017	0.0035	0.0052	0.0070	0.0087	0.0105	0.0122	0.0140	0.0157	89
1	0.0175	0.0192	0.0209	0.0227	0.0244	0.0262	0.0279	0.0297	0.0314	0.0332	88
2	0.0349	0.0366	0.0384	0.0401	0.0419	0.0436	0.0454	0.0471	0.0488	0.0506	87
3	0.0523	0.0541	0.0558	0.0576	0.0593	0.0610	0.0628	0.0645	0.0663	0.0680	86
4	0.0698	0.0715	0.0732	0.0750	0.0767	0.0785	0.0802	0.0819	0.0837	0.0854	85
5	0.0872	0.0889	0.0906	0.0924	0.0941	0.0958	0.0976	0.0993	0.1011	0.1028	84
6	0.1045	0.1063	0.1080	0.1097	0.1115	0.1132	0.1149	0.1167	0.1184	0.1201	83
7	0.1219	0.1236	0.1253	0.1271	0.1288	0.1305	0.1323	0.1340	0.1357	0.1374	82
8	0.1392	0.1409	0.1426	0.1444	0.1461	0.1478	0.1495	0.1513	0.1530	0.1547	81
9	0.1565	0.1582	0.1599	0.1616	0.1633	0.1650	0.1668	0.1685	0.1702	0.1719	80
10	0.1736	0.1754	0.1771	0.1788	0.1805	0.1822	0.1840	0.1857	0.1874	0.1891	79
11	0.1908	0.1925	0.1942	0.1959	0.1977	0.1994	0.2011	0.2028	0.2045	0.2062	78
12	0.2079	0.2096	0.2113	0.2130	0.2147	0.2164	0.2181	0.2198	0.2215	0.2232	77
13	0.2250	0.2267	0.2284	0.2300	0.2317	0.2334	0.2351	0.2368	0.2385	0.2402	76
14	0.2419	0.2436	0.2453	0.2470	0.2484	0.2504	0.2521	0.2538	0.2554	0.2571	75
15	0.2588	0.2605	0.2622	0.2639	0.2656	0.2672	0.2689	0.2706	0.2723	0.2740	74
16	0.2756	0.2773	0.2790	0.2807	0.2823	0.2840	0.2857	0.2874	0.2890	0.2907	73
17	0.2924	0.2940	0.2957	0.2974	0.2990	0.3007	0.3024	0.3040	0.3057	0.3074	72
18	0.3090	0.3107	0.3123	0.3140	0.3156	0.3173	0.3190	0.3206	0.3223	0.3239	71
19	0.3256	0.3272	0.3289	0.3305	0.3322	0.3338	0.3355	0.3371	0.3387	0.3404	70
20	0.3420	0.3437	0.3453	0.3469	0.3486	0.3502	0.3518	0.3535	0.3551	0.3567	69
21	0.3584	0.3600	0.3616	0.3633	0.3649	0.3665	0.3681	0.3697	0.3714	0.3730	68
22	0.3746	0.3762	0.3778	0.3795	0.3811	0.3827	0.3843	0.3859	0.3875	0.3891	67
23	0.3907	0.3923	0.3939	0.3955	0.3971	0.3987	0.4003	0.4019	0.4037	0.4051	66
24	0.4067	0.4083	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4163	0.4179	0.4195	0.4210	65
25	0.4226	0.4242	0.4258	0.4274	0.4289	0.4305	0.4321	0.4337	0.4352	0.4368	64
26	0.4384	0.4399	0.4415	0.4431	0.4446	0.4462	0.4478	0.4493	0.4509	0.4529	63
27	0.4540	0.4555	0.4571	0.4586	0.4602	0.4617	0.4633	0.4648	0.4664	0.4679	62
28	0.4695	0.4710	0.4726	0.4741	0.4756	0.4772	0.4787	0.4802	0.4818	0.4833	61
29	0.4848	0.4863	0.4879	0.4894	0.4909	0.4924	0.4939	0.4955	0.4970	0.4985	60
30	0.5000	0.5015	0.5030	0.5045	0.5060	0.5075	0.5090	0.5105	0.5120	0.5135	59

度	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	cos
31	0.5150	0.5165	0.5180	0.5195	0.5210	0.5225	0.5240	0.5255	0.5270	0.5284	58
32	0.5299	0.5314	0.5329	0.5344	0.5358	0.5373	0.5387	0.5402	0.5417	0.5432	57
33	0.5446	0.5461	0.5476	0.5490	0.5505	0.5519	0.5534	0.5548	0.5563	0.5577	56
34	0.5592	0.5606	0.5621	0.5635	0.5650	0.5664	0.5678	0.5693	0.5707	0.5721	55
35	0.5734	0.5750	0.5764	0.5779	0.5793	0.5807	0.5821	0.5835	0.5850	0.5864	54
36	0.5878	0.5892	0.5906	0.5920	0.5934	0.5948	0.5962	0.5976	0.5990	0.6004	53
37	0.6018	0.6032	0.6046	0.6060	0.6074	0.6088	0.6101	0.6115	0.6129	0.6143	52
38	0.6157	0.6170	0.6184	0.6198	0.6211	0.6225	0.6239	0.6252	0.6266	0.6280	51
39	0.6293	0.6307	0.6320	0.6334	0.6347	0.6361	0.6374	0.6388	0.6401	0.6414	50
40	0.6428	0.6441	0.6455	0.6469	0.6481	0.6494	0.6508	0.6521	0.6534	0.6547	49
41	0.6561	0.6574	0.6587	0.6600	0.6613	0.6626	0.6639	0.6652	0.6665	0.6678	48
42	0.6691	0.6704	0.6717	0.6730	0.6743	0.6756	0.6769	0.6782	0.6794	0.6807	47
43	0.6820	0.6833	0.6845	0.6858	0.6871	0.6884	0.6896	0.6909	0.6921	0.6934	46
44	0.6947	0.6959	0.6972	0.6984	0.6997	0.7009	0.7022	0.7034	0.7046	0.7059	45
45	0.7071	0.7083	0.7096	0.7108	0.7120	0.7133	0.7145	0.7157	0.7169	0.7181	44
46	0.7193	0.7206	0.7218	0.7230	0.7242	0.7254	0.7266	0.7278	0.7290	0.7302	43
47	0.7314	0.7325	0.7337	0.7349	0.7361	0.7373	0.7385	0.7396	0.7408	0.7420	42
48	0.7431	0.7443	0.7455	0.7466	0.7478	0.7490	0.7501	0.7513	0.7524	0.7536	41
49	0.7547	0.7559	0.7570	0.7581	0.7593	0.7604	0.7615	0.7627	0.7635	0.7649	40
50	0.7660	0.7672	0.7683	0.7694	0.7705	0.7716	0.7727	0.7738	0.7749	0.7760	39
51	0.7771	0.7782	0.7793	0.7804	0.7815	0.7826	0.7837	0.7848	0.7859	0.7869	38
52	0.7880	0.7891	0.7902	0.7912	0.7923	0.7934	0.7944	0.7955	0.7965	0.7976	37
53	0.7986	0.7997	0.8007	0.8018	0.8028	0.8039	0.8049	0.8059	0.8070	0.8080	36
54	0.8090	0.8100	0.8111	0.8121	0.8131	0.8141	0.8151	0.8161	0.8171	0.8181	35
55	0.8192	0.8202	0.8211	0.8221	0.8231	0.8241	0.8251	0.8261	0.8271	0.8281	34
56	0.8290	0.8300	0.8310	0.8320	0.8329	0.8339	0.8349	0.8358	0.8368	0.8377	33
57	0.8387	0.8396	0.8406	0.8415	0.8425	0.8434	0.8443	0.8453	0.8462	0.8471	32
58	0.8480	0.8490	0.8499	0.8508	0.8517	0.8526	0.8536	0.8545	0.8554	0.8563	31
59	0.8572	0.8581	0.8590	0.8599	0.8607	0.8616	0.8625	0.8634	0.8643	0.8652	30
60	0.8660	0.8669	0.8678	0.8686	0.8695	0.8704	0.8712	0.8721	0.8729	0.8738	29

續表

sin	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	度
61	0.8746	0.8755	0.8763	0.8771	0.8780	0.8788	0.8796	0.8805	0.8813	0.8821	28
62	0.8829	0.8838	0.8846	0.8854	0.8862	0.8870	0.8878	0.8886	0.8894	0.8902	27
63	0.8910	0.8918	0.8926	0.8934	0.8942	0.8950	0.8957	0.8965	0.8973	0.8985	26
64	0.8988	0.8996	0.9003	0.9011	0.9018	0.9026	0.9033	0.9041	0.9048	0.9056	25
65	0.9063	0.9070	0.9078	0.9085	0.9092	0.9100	0.9107	0.9114	0.9121	0.9128	24
66	0.9135	0.9143	0.9150	0.9157	0.9164	0.9171	0.9178	0.9184	0.9191	0.9198	23
67	0.9205	0.9212	0.9219	0.9225	0.9232	0.9239	0.9245	0.9252	0.9259	0.9265	22
68	0.9272	0.9278	0.9285	0.9291	0.9298	0.9304	0.9311	0.9317	0.9323	0.9330	21
69	0.9336	0.9342	0.9348	0.9354	0.9361	0.9367	0.9373	0.9379	0.9385	0.9391	20
70	0.9397	0.9403	0.9409	0.9415	0.9421	0.9426	0.9432	0.9438	0.9444	0.9449	19
71	0.9455	0.9461	0.9466	0.9472	0.9478	0.9483	0.9489	0.9494	0.9500	0.9505	18
72	0.9511	0.9516	0.9521	0.9527	0.9532	0.9537	0.9542	0.9548	0.9553	0.9558	17
73	0.9563	0.9568	0.9573	0.9578	0.9583	0.9588	0.9593	0.9598	0.9603	0.9608	16
74	0.9613	0.9617	0.9622	0.9627	0.9632	0.9636	0.9641	0.9646	0.9650	0.9655	15
75	0.9659	0.9664	0.9668	0.9673	0.9677	0.9681	0.9686	0.9690	0.9694	0.9699	14
76	0.9703	0.9707	0.9711	0.9715	0.9720	0.9724	0.9728	0.9732	0.9736	0.9740	13
77	0.9744	0.9748	0.9751	0.9755	0.9759	0.9763	0.9767	0.9770	0.9774	0.9778	12
78	0.9781	0.9785	0.9789	0.9792	0.9796	0.9799	0.9803	0.9806	0.9810	0.9813	11
79	0.9816	0.9820	0.9823	0.9826	0.9829	0.9833	0.9836	0.9839	0.9842	0.9845	10
80	0.9848	0.9851	0.9854	0.9857	0.9860	0.9863	0.9866	0.9869	0.9871	0.9874	9
81	0.9877	0.9880	0.9882	0.9885	0.9888	0.9890	0.9893	0.9895	0.9898	0.9900	8
82	0.9903	0.9905	0.9907	0.9910	0.9912	0.9914	0.9917	0.9919	0.9921	0.9923	7
83	0.9925	0.9928	0.9930	0.9932	0.9934	0.9936	0.9938	0.9940	0.9942	0.9943	6
84	0.9945	0.9947	0.9949	0.9951	0.9952	0.9954	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	5
85	0.9962	0.9963	0.9965	0.9966	0.9968	0.9969	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974	4
86	0.9976	0.9977	0.9978	0.9979	0.9980	0.9981	0.9982	0.9983	0.9984	0.9985	3
87	0.9986	0.9987	0.9988	0.9989	0.9990	0.9990	0.9991	0.9992	0.9993	0.9993	2
88	0.9994	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	1
89	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0
度	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	CON

表 1-12 正切余切函数表

tg	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	度
0°	0.0000	0.0017	0.0035	0.0052	0.0070	0.0087	0.0105	0.0122	0.0140	0.0157	89
1	0.0175	0.0192	0.0209	0.0237	0.0244	0.0262	0.0279	0.0297	0.0314	0.0332	88
2	0.0349	0.0367	0.0384	0.0402	0.0419	0.0437	0.0454	0.0472	0.0489	0.0507	87
3	0.0524	0.0542	0.0559	0.0577	0.0594	0.0612	0.0629	0.0647	0.0664	0.0682	86
4	0.0699	0.0717	0.0734	0.0752	0.0769	0.0787	0.0805	0.0822	0.0840	0.0857	85
5	0.0875	0.0892	0.0910	0.0928	0.0945	0.0963	0.0981	0.0998	0.1016	0.1033	84
6	0.1051	0.1069	0.1086	0.1104	0.1122	0.1139	0.1157	0.1175	0.1192	0.1210	83
7	0.1228	0.1246	0.1269	0.1281	0.1299	0.1317	0.1334	0.1352	0.1370	0.1388	82
8	0.1405	0.1423	0.1441	0.1459	0.1477	0.1495	0.1512	0.1530	0.1548	0.1566	81
9	0.1584	0.1602	0.1620	0.1638	0.1655	0.1673	0.1691	0.1709	0.1727	0.1745	80
10	0.1763	0.1781	0.1799	0.1817	0.1835	0.1853	0.1871	0.1890	0.1908	0.1926	79
11	0.1944	0.1962	0.1980	0.1998	0.2016	0.2035	0.2053	0.2071	0.2089	0.2107	78
12	0.2126	0.2144	0.2162	0.2180	0.2199	0.2217	0.2235	0.2254	0.2272	0.2290	77
13	0.2309	0.2327	0.2345	0.2364	0.2382	0.2401	0.2419	0.2438	0.2456	0.2475	76
14	0.2493	0.2512	0.2530	0.2549	0.2568	0.2586	0.2605	0.2623	0.2642	0.2661	75
15	0.2679	0.2698	0.2717	0.2736	0.2754	0.2773	0.2792	0.2811	0.2830	0.2849	74
16	0.2867	0.2886	0.2905	0.2924	0.2943	0.2962	0.2981	0.3000	0.3019	0.3038	73
17	0.3057	0.3076	0.3096	0.3115	0.3134	0.3153	0.3172	0.3191	0.3211	0.3230	72
18	0.3249	0.3269	0.3288	0.3307	0.3327	0.3346	0.3365	0.3385	0.3404	0.3424	71
19	0.3443	0.3463	0.3482	0.3502	0.3522	0.3541	0.3561	0.3581	0.3600	0.3620	70
20	0.3640	0.3659	0.3679	0.3699	0.3719	0.3739	0.3759	0.3779	0.3799	0.3819	69
21	0.3839	0.3859	0.3879	0.3899	0.3919	0.3939	0.3959	0.3979	0.4000	0.4020	68
22	0.4040	0.4061	0.4081	0.4101	0.4122	0.4142	0.4163	0.4183	0.4204	0.4224	67
23	0.4245	0.4265	0.4286	0.4307	0.4327	0.4348	0.4369	0.4390	0.4411	0.4431	66
24	0.4452	0.4473	0.4494	0.4515	0.4536	0.4557	0.4578	0.4599	0.4621	0.4642	65
25	0.4663	0.4684	0.4706	0.4727	0.4748	0.4770	0.4791	0.4813	0.4834	0.4856	64
26	0.4877	0.4899	0.4921	0.4942	0.4964	0.4986	0.5008	0.5029	0.5051	0.5073	63
27	0.5095	0.5117	0.5139	0.5161	0.5184	0.5206	0.5228	0.5250	0.5272	0.5295	62
28	0.5317	0.5340	0.5362	0.5384	0.5407	0.5430	0.5452	0.5475	0.5498	0.5520	61
29	0.5543	0.5566	0.5589	0.5612	0.5635	0.5658	0.5681	0.5704	0.5727	0.5750	60
30	0.5774	0.5797	0.5820	0.5844	0.5867	0.5890	0.5914	0.5938	0.5961	0.5985	59
度	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	ctg

續表

度	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	度
58	0.6009	0.6032	0.6056	0.6080	0.6104	0.6128	0.6152	0.6176	0.6200	0.6224	58
57	0.6249	0.6273	0.6297	0.6322	0.6346	0.6371	0.6395	0.6420	0.6445	0.6469	57
56	0.6494	0.6519	0.6544	0.6569	0.6594	0.6619	0.6644	0.6669	0.6694	0.6720	56
55	0.6745	0.6771	0.6796	0.6822	0.6847	0.6873	0.6899	0.6924	0.6950	0.6976	55
54	0.7002	0.7028	0.7054	0.7080	0.7107	0.7133	0.7159	0.7186	0.7212	0.7239	54
53	0.7265	0.7292	0.7319	0.7346	0.7373	0.7400	0.7427	0.7454	0.7481	0.7508	53
52	0.7536	0.7563	0.7590	0.7618	0.7646	0.7673	0.7701	0.7729	0.7757	0.7785	52
51	0.7813	0.7841	0.7869	0.7898	0.7926	0.7954	0.7983	0.8012	0.8040	0.8069	51
50	0.8090	0.8127	0.8159	0.8185	0.8214	0.8243	0.8273	0.8302	0.8332	0.8361	50
49	0.8391	0.8421	0.8451	0.8481	0.8511	0.8541	0.8571	0.8601	0.8632	0.8662	49
48	0.8693	0.8724	0.8754	0.8785	0.8816	0.8847	0.8878	0.8910	0.8941	0.8972	48
47	0.9004	0.9036	0.9067	0.9099	0.9131	0.9163	0.9195	0.9228	0.9260	0.9293	47
46	0.9325	0.9358	0.9391	0.9424	0.9457	0.9490	0.9523	0.9556	0.9590	0.9623	46
45	0.9657	0.9691	0.9725	0.9759	0.9793	0.9827	0.9861	0.9899	0.9930	0.9965	45
44	1.0000	1.0035	1.0070	1.0105	1.0141	1.0176	1.0212	1.0247	1.0283	1.0319	44
43	1.0355	1.0392	1.0428	1.0464	1.0501	1.0538	1.0575	1.0612	1.0649	1.0686	43
42	1.0724	1.0761	1.0799	1.0837	1.0875	1.0913	1.0951	1.0990	1.1028	1.1067	42
41	1.1106	1.1145	1.1184	1.1224	1.1263	1.1303	1.1343	1.1383	1.1423	1.1463	41
40	1.1504	1.1544	1.1585	1.1626	1.1667	1.1708	1.1750	1.1792	1.1833	1.1875	40
39	1.1918	1.1960	1.2002	1.2045	1.2088	1.2131	1.2174	1.2218	1.2261	1.2305	39
38	1.2349	1.2393	1.2437	1.2482	1.2527	1.2572	1.2617	1.2662	1.2708	1.2753	38
37	1.2799	1.2836	1.2882	1.2938	1.2985	1.3032	1.3079	1.3127	1.3175	1.3222	37
36	1.3270	1.3319	1.3367	1.3416	1.3465	1.3514	1.3564	1.3613	1.3663	1.3713	36
35	1.3764	1.3814	1.3865	1.3916	1.3968	1.4019	1.4071	1.4124	1.4176	1.4229	35
34	1.4281	1.4335	1.4388	1.4442	1.4496	1.4550	1.4605	1.4659	1.4715	1.4770	34
33	1.4826	1.4882	1.4938	1.4994	1.5051	1.5108	1.5166	1.5224	1.5282	1.5340	33
32	1.5399	1.5458	1.5517	1.5577	1.5637	1.5697	1.5757	1.5818	1.5880	1.5941	32
31	1.6000	1.6066	1.6128	1.6191	1.6255	1.6319	1.6383	1.6447	1.6512	1.6577	31
30	1.6643	1.6709	1.6775	1.6842	1.6909	1.6977	1.7045	1.7113	1.7182	1.7252	30
29	1.7321	1.7391	1.7461	1.7532	1.7603	1.7675	1.7747	1.7820	1.7893	1.7966	29

度	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	ctg
61	1.8040	1.8115	1.8190	1.8265	1.8341	1.8418	1.8495	1.8572	1.8650	1.8728	28
62	1.8807	1.8887	1.8967	1.9047	1.9128	1.9210	1.9292	1.9375	1.9458	1.9542	27
63	1.9626	1.9711	1.9797	1.9883	1.9970	2.0057	2.0145	2.0233	2.0323	2.0413	26
64	2.0503	2.0594	2.0686	2.0778	2.0872	2.0965	2.1060	2.1155	2.1251	2.1348	25
65	2.1445	2.1543	2.1642	2.1742	2.1842	2.1943	2.2045	2.2148	2.2251	2.2355	24
66	2.2460	2.2566	2.2673	2.2781	2.2889	2.2998	2.3109	2.3220	2.3332	2.3445	23
67	2.3559	2.3673	2.3789	2.3906	2.4023	2.4142	2.4262	2.4383	2.4504	2.4627	22
68	2.4751	2.4876	2.5002	2.5129	2.5257	2.5386	2.5517	2.5649	2.5782	2.5916	21
69	2.6051	2.6187	2.6325	2.6464	2.6605	2.6746	2.6889	2.7034	2.7179	2.7326	20
70	2.7475	2.7625	2.7776	2.7929	2.8083	2.8239	2.8397	2.8556	2.8716	2.8878	19
71	2.9042	2.9208	2.9375	2.9544	2.9714	2.9887	3.0061	3.0237	3.0415	3.0595	18
72	3.0777	3.0961	3.1146	3.1334	3.1524	3.1716	3.1910	3.2106	3.2305	3.2506	17
73	3.2709	3.2914	3.3122	3.3332	3.3544	3.3759	3.3977	3.4197	3.4420	3.4646	16
74	3.4874	3.5105	3.5339	3.5576	3.5816	3.6059	3.6305	3.6554	3.6806	3.7062	15
75	3.7321	3.7583	3.7848	3.8118	3.8391	3.8667	3.8947	3.9232	3.9520	3.9812	14
76	4.0108	4.0408	4.0713	4.1022	4.1335	4.1653	4.1976	4.2303	4.2635	4.2972	13
77	4.3315	4.3662	4.4015	4.4374	4.4737	4.5107	4.5483	4.5864	4.6252	4.6646	12
78	4.7046	4.7457	4.7863	4.8288	4.8716	4.9152	4.9594	5.0045	5.0504	5.0970	11
79	5.1446	5.1929	5.2422	5.2924	5.3435	5.3955	5.4486	5.5026	5.5578	5.6140	10
80	5.6713	5.7297	5.7894	5.8502	5.9124	5.9758	6.0405	6.1066	6.1742	6.2432	9
81	6.3128	6.3859	6.4596	6.5350	6.6122	6.6912	6.7720	6.8548	6.9395	7.0264	8
82	7.1154	7.2066	7.3002	7.3962	7.4947	7.5958	7.6996	7.8062	7.9158	8.0285	7
83	8.1443	8.2636	8.3863	8.5126	8.6427	8.7769	8.9152	9.0579	9.2052	9.3572	6
84	9.5144	9.677	9.845	10.02	10.20	10.39	10.58	10.78	10.99	11.20	5
85	11.43	11.66	11.91	12.16	12.43	12.71	13.00	13.30	13.62	13.95	4
86	14.30	14.67	15.06	15.46	15.89	16.35	16.83	17.34	17.89	18.46	3
87	19.08	19.74	20.45	21.20	22.02	22.90	23.86	24.90	26.03	27.27	2
88	28.64	30.14	31.82	33.69	35.80	38.19	40.92	44.07	47.74	52.08	1
89	57.29	63.66	71.62	81.85	95.49	114.6	143.2	191.0	286.5	573.0	0