

实用电子计算公式

陈立坚 陈立勋 编译

国防工业出版社

内 容 简 介

本书以实用为目的，比较全面地收集了电子学方面常用的基本计算公式。

全书共十九章，包括直流电路、交流电路、放大电路、自动控制、电子测量以及与电子有关的数学和物理等方面的公式472条。书后附有常用计算系数表、单位换算表及习题与答案等。

本书可供从事电子技术的工人、技术人员使用，便于随身携带查阅。

实用电子计算公式

陈立坚 陈立勋 编译

*

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092¹/₃₂ 印张 14³/₄ 301 千字

1981年5月第一版 1981年5月第一次印刷 印数：00,001—34,000册

统一书号：15034·2109 定价：1.20元

前 言

为适应我国电子工业的发展，我们以日文阿部節次著《实用電子公式集》为基础，参照有关资料，编译了这本比较浅显的《实用电子计算公式》。

本书概括地归纳了电工基础和电子学这两部分常用的计算公式、基本定律和定理。保持了原书简明、通俗、易懂、实用、便于查阅的独特风格，同时也根据适用情况对原书各章节作了不同程序的删改和增补。

在编译过程中，得到黑龙江省电子技术研究所等有关单位领导和同志们热情帮助和大力支持，在此，谨致以衷心的感谢。

目 录

第一章 物理公式

1-1	国际单位制	1
1-2	力和加速度	4
1-3	地球重力	4
1-4	重力势能	5
1-5	向心力	5
1-6	质量和能量	5
1-7	热能	6
1-8	动能	6
1-9	光的波长与频率	7
1-10	光能 (电磁波)	7
1-11	速度与质量的关系	7
1-12	功	8
1-13	功率	8

第二章 电 子 现 象

2-1	电子伏特	9
2-2	电场中电子所承受的电场力	9
2-3	磁场中电子的运动半径	10
2-4	磁场中电子运动的旋转周期和频率	10
2-5	向等位面入射的电子运动	12
2-6	热电子发射公式 (里查孙公式)	12

2-7	热电子发射效率	13
2-8	功函数	13
2-9	光电子功函数和光	14
2-10	量子效率	14
2-11	二次电子发射系数	14
2-12	电场中加速电子的速度	15
2-13	斯蒂芬-玻尔兹曼定律	15
2-14	正温系数热敏电阻器	16
2-15	负温系数热敏电阻器	16
2-16	导体的霍尔系数	16
2-17	本征半导体的电导率	18
2-18	PN 结的电流-电压特性	18
2-19	P 型和 N 型半导体的电导率	19

第三章 直 流 电 路

3-1	电场强度与电场力	21
3-2	电荷库仑定律	21
3-3	点电荷电场的电力线	22
3-4	电力线和电场强度的关系	22
3-5	电通量密度和电场强度	23
3-6	电流强度	23
3-7	电场力做功与电压	24
3-8	欧姆定律	25
3-9	全电路欧姆定律	25
3-10	电阻和电阻率	26
3-11	电阻温度系数	27
3-12	电阻的串联	28
3-13	电阻的并联	28
3-14	电阻的混联	29
3-15	电池的串联	30

3-16	电池的并联	31
3-17	直流电功率	31
3-18	电能	32
3-19	焦耳-楞次定律	32
3-20	电容器贮存的电荷量	33
3-21	平行板间的静电电容	34
3-22	电容器中的电流	34
3-23	电容器中的电场能	35
3-24	电容的串联和并联	35
3-25	电感的串联和并联	36
3-26	磁库仑定律	36
3-27	相对磁导率	37
3-28	磁通量	37
3-29	磁场强度和磁场方向	37
3-30	磁场强度与磁力	38
3-31	磁感应强度	38
3-32	磁化强度和磁通密度	39
3-33	磁阻	39
3-34	磁路欧姆定律	40
3-35	磁场能量	40
3-36	磁铁的吸引力	41
3-37	毕奥-沙瓦尔定律	41
3-38	长直线导体产生的磁场强度	42
3-39	圆电流中心的磁场强度	42
3-40	圆形线圈轴线上的磁场强度	43
3-41	长线圈内的磁场强度	44
3-42	环形线圈内的磁场强度	44
3-43	左手定则 (电磁力)	45
3-44	电磁力	46
3-45	平行导线间的作用力	46

3-46	楞次定律	47
3-47	电磁感应定律	48
3-48	右手定则 (电动势)	49
3-49	导体在磁场中运动所产生的感应电动势	50
3-50	长直线导体中的电感	50
3-51	平行导线的电感	51
3-52	线圈中的电感	51
3-53	多层线圈的电感	51
3-54	线圈中的感应电动势	53
3-55	互感产生的感应电动势	53
3-56	磁滞损耗	53
3-57	史坦麦兹实验公式	54

第四章 交 流 电 路

4-1	正弦交流电瞬时值的函数式	55
4-2	正弦交流电的有效值和平均值	56
4-3	正弦交流电和与差的逐点叠加法	57
4-4	正弦交流电和与差的解析法	58
4-5	正弦交流电的旋转矢量表示法	58
4-6	正弦交流电的复数表示法	59
4-7	交流电路的欧姆定律	61
4-8	容抗、感抗、电抗	62
4-9	阻抗与复阻抗	63
4-10	导纳及其复数表示式	63
4-11	辐角	65
4-12	功率因数	65
4-13	瞬时功率	66
4-14	有功功率	67
4-15	无功功率	67
4-16	视在功率	68

4-17	纯电阻电路中的电压和电流	68
4-18	纯电感电路中的电压和电流	69
4-19	纯电容电路中的电压和电流	69
4-20	RL 串联电路中的电压和电流	70
4-21	RC 串联电路中的电压和电流	70
4-22	RLC 串联电路中的电压和电流	71
4-23	互感线圈的串联	72
4-24	互感线圈的并联	72
4-25	耦合系数	73
4-26	谐振电路的耦合系数	74
4-27	串联谐振电路	74
4-28	并联谐振电路	75
4-29	调谐电路的品质因数	76
4-30	有效品质因数	77
4-31	并联谐振阻抗	77
4-32	晶体振子的品质因数	78
4-33	三相交流电压	78
4-34	三相交流电功率	79
4-35	三相无功功率	79
4-36	三相视在功率	80
4-37	$Y-\Delta$ 接法换算	80
4-38	$\Delta-Y$ 接法换算	81
4-39	三相交流电压的复数表示式	81
4-40	功率的复数表示	82
4-41	用电压矢量和电流共轭矢量计算功率	83

第五章 非正弦波

5-1	傅里叶级数	85
5-2	方形波的傅里叶级数展开式	87
5-3	三角形波的傅里叶级数展开式	88

5-4	半波整流波的傅里叶级数展开式	89
5-5	全波整流波的傅里叶级数展开式	90
5-6	梯形波的傅里叶级数展开式	91
5-7	锯齿形波的傅里叶级数展开式	92
5-8	对具有代表性非正弦波的解析	92
5-9	非正弦波的有效值	93
5-10	非正弦波有效值的图解法	94
5-11	非正弦波的功率	95
5-12	非正弦波的功率因数	96
5-13	波形因数	96
5-14	波顶系数	97
5-15	失真系数	97
5-16	几种波形的有效值、波形因数和 波顶系数	99

第六章 过渡过程

6-1	换路定律	100
6-2	时间常数	101
6-3	一阶一次微分方程式的解	102
6-4	RL 电路接通时的过渡过程	104
6-5	RL 电路电源短路时的过渡过程	106
6-6	RC 电路接通时的过渡过程	107
6-7	电容器通过电阻放电时的过渡过程	108
6-8	RL 电路与交流电压接通时的过渡过程	109
6-9	RC 电路与交流电压接通时的过渡过程	110
6-10	RLC 电路与直流电压接通时的过渡过程	111
6-11	LC 电路与交流电压接通时的过渡过程	113
6-12	RLC 电路中电荷放电时的过渡过程	114
6-13	过渡过程微分方程的拉普拉斯变换	116
6-14	拉普拉斯逆变换实例	117

6-15	海维赛运算积分法	119
6-16	当把直流电压加在 RL 电路上时, 用海维 赛运算积分法表示其过渡过程	120
6-17	算子公式 (一部分)	120

第七章 网络的分析和计算

7-1	克希霍夫定律	122
7-2	等效电压源定理	126
7-3	等效电流源定理	129
7-4	全电压和全电流定理	130
7-5	叠加定理	132
7-6	补偿定理	133
7-7	互易定理	134
7-8	回路电流法	134
7-9	节点电压法	135
7-10	RLC 串联电路的二端网络阻抗	136
7-11	串联谐振电路的频率特性	137
7-12	LC 并联电路的二端网络阻抗	138
7-13	带有电阻的 LC 并联电路的阻抗	139
7-14	倒量网络	139
7-15	四端网络的基本方程式	140
7-16	四端网络基本方程式的矩阵表示法	141
7-17	四端网络常数	141
7-18	Z 常数表示的基本方程式	142
7-19	Y 常数表示的基本方程式	143
7-20	H 常数表示的基本方程式	144
7-21	G 常数表示的基本方程式	145
7-22	短路阻抗和开路阻抗	145
7-23	对象阻抗	146
7-24	电压传输常数	147

7-25	电流传输常数	147
7-26	对称网络的传输常数	148
7-27	电源的最大输出功率与匹配网络	148
7-28	几种网络的四端网络常数	150
7-29	四端网络的级联	152
7-30	四端网络的互联	154

第八章 分布参数电路

8-1	分布参数电路的一次参数	156
8-2	串联阻抗和并联导纳	158
8-3	分布参数电路的电流和电压	159
8-4	传播常数	159
8-5	衰减常数	160
8-6	相位常数	161
8-7	特性阻抗	161
8-8	无畸变线路的传播常数	162
8-9	无损线路的传播常数	163
8-10	无限长线路的定义	163
8-11	反射系数	163
8-12	无限长线路的传输	164
8-13	传输线路的最佳条件	165
8-14	当已知始端的电压 V_1 和电流 I_1 时, 求距 始端 x 点的电压和电流	165
8-15	有限长线路中电压和电流的近似式	166
8-16	驻波比	167
8-17	标称阻抗	168
8-18	阻抗圆图	171
8-19	终端短路时 x 点的电压和电流	171
8-20	终端开路时 x 点的电压和电流	172
8-21	用任意阻抗作终端时的电压和电流	173

8-22	谐振线路的品质因数	173
8-23	通信线路衰减最小的条件	174
8-24	通信线路的近端串音和远端串音	175
8-25	载波同轴电缆的线路参数	176

第九章 滤波器和衰减器

9-1	滤波器的基本电路形式	177
9-2	定K型滤波器的条件	178
9-3	标称阻抗	179
9-4	通频带条件	180
9-5	截止频率	180
9-6	定K型滤波器的衰减常数	182
9-7	定K型滤波器的相位常数	182
9-8	Γ 型滤波器的对象阻抗	183
9-9	定K型低通滤波器的设计参数	184
9-10	定K型高通滤波器的设计参数	185
9-11	带通滤波器的设计参数	185
9-12	m 导型滤波器的衰减极限频率 (并联电路 的谐振频率)	186
9-13	m 导型滤波器的 m 值	187
9-14	m 导型低通滤波器的设计参数	187
9-15	m 导型高通滤波器的设计参数	189
9-16	复合滤波器的设计	190
9-17	电阻衰减器所具备的条件	190
9-18	T型电阻衰减器的对象阻抗	191
9-19	T型电阻衰减器的设计参数	192
9-20	对称T型电阻衰减器	193
9-21	桥式T型电阻衰减器	193

第十章 放 大 电 路

10-1	电子二极管的二分之三次方定律	195
10-2	电子三极管的阳极电流和栅极电压的关系	195
10-3	电子管的三个基本参数	196
10-4	电子管三个参数之间的关系式	197
10-5	晶体三极管内的电流分配	197
10-6	晶体管的放大系数	198
10-7	α 、 β 截止频率	199
10-8*	特征频率	200
10-9	晶体管的直流特性参数	200
10-10	晶体管的极限参数	201
10-11	晶体管的噪声系数	202
10-12	电阻器的热噪声	202
10-13	电子管阴极接地电路	203
10-14	电子管栅极接地电路	204
10-15	电子管阳极接地电路	205
10-16	放大器的放大倍数与增益的表示式	206
10-17	《 h 》等效电路的基本方程式	207
10-18	《 h 》参数的意义	208
10-19	晶体管基本放大电路交流特性的《 T 》 型等效电路	209
10-20	《 h 》参数换算表	213
10-21	晶体管放大电路交流特性的《 h 》 参数表示式	214
10-22	《 h 》参数与《 T 》型参数换算表	215
10-23	晶体管的输入电阻	215
10-24	晶体管的输出特性	217
10-25	晶体管放大器的输入电阻和输出电阻	217
10-26	单管放大器的放大倍数	218

10-27	信号不失真的条件	219
10-28	偏置电路的计算	220
10-29	晶体管放大电路的稳定系数	221
10-30	阻容耦合电子管放大器的增益	222
10-31	增益带宽乘积 (KB 积)	224
10-32	单级阻容耦合晶体管放大器	224
10-33	阻容耦合晶体管放大器的低频频响条件	227
10-34	变压器耦合晶体管放大器	227
10-35	直接耦合放大器	229
10-36	多级放大器的增益	232
10-37	直流放大器的增益	233
10-38	单管放大器温度漂移的计算	234
10-39	差动放大器	235
10-40	差动放大器的四种接法	237
10-41	具有负反馈的直流放大器	238
10-42	射极输出器	239
10-43	反馈放大器的放大倍数	241
10-44	负反馈放大器的基本类型	242
10-45	甲类功率放大器	245
10-46	乙类推挽功率放大器	246
10-47	输出变压器的阻抗匹配	247
10-48	无输出变压器的乙类功率放大器	248

第十一章 振荡电路

11-1	自激振荡的条件	251
11-2	集电极调谐振荡器	252
11-3	基极调谐振荡器	253
11-4	电感三点式振荡器	253
11-5	电容三点式振荡器	254
11-6	串联型和并联型电容三点式振荡器	255

11-7	电子管 LC 振荡器	259
11-8	LC 振荡电路的电抗稳定法	259
11-9	石英晶体谐振器的频率	260
11-10	石英晶体的品质因数	261
11-11	石英晶体切片的振荡频率	261
11-12	石英晶体振荡器	262
11-13	磁控管的振荡频率	263
11-14	RC 移相振荡器	263
11-15	RC 移相振荡器的振荡条件和振荡频率	266
11-16	文氏电桥振荡器	266
11-17	RC 串-并联选频网络振荡器	267
11-18	多谐振荡器	268
11-19	自激间歇振荡器	269
11-20	双基极二极管弛张振荡器	270

第十二章 调制与解调

12-1	调幅波 (AM 波)	271
12-2	调幅度	271
12-3	上边带和下边带	273
12-4	调幅波的有效值	274
12-5	调幅波功率和单边带功率	275
12-6	调频波 (FM 波)	275
12-7	调频波的展开式	276
12-8	调相波 (PM 波)	277
12-9	平方律检波	277
12-10	平均值检波的检波效率	278
12-11	包络检波的检波效率	280
12-12	阳极检波的输出电压	280
12-13	栅极检波的输出电压	281
12-14	二极管平方律检波的失真系数	281

第十三章 直流稳压电源

13-1	单相半波整流电路	282
13-2	单相半波整流的功率	283
13-3	单相半波整流的效率	284
13-4	单相半波整流的脉动系数	284
13-5	单相全波整流电路	284
13-6	单相全波整流的功率、效率及脉动系数	286
13-7	单相桥式整流电路	286
13-8	倍压整流电路	287
13-9	三相半波整流电路	288
13-10	三相全波整流电路	289
13-11	带有电容滤波器的整流电路	290
13-12	带有 LC 滤波器的整流电路	293
13-13	带有 RC 滤波器的整流电路	294
13-14	带有 LC 滤波器的三相整流电路	294
13-15	硅稳压管稳压电路	294
13-16	稳压电路的主要技术指标	297
13-17	最简单的串联型晶体管稳压电路	301
13-18	最简单的并联型晶体管稳压电路	302

第十四章 电波与天线

14-1	电磁波的传播速度	304
14-2	固有阻抗	304
14-3	垂直微偶极天线发射电波的电场强度	305
14-4	天线高度的视距临界点	305
14-5	发射天线至接收天线的最大到达距离	306
14-6	天线的有效长度	307
14-7	框形天线的有效高度	307
14-8	偶极天线产生的电场强度	308

14-9	接地天线产生的电场强度	308
14-10	辐射电阻	309
14-11	天线的功率增益	309
14-12	天线的辐射效率	310
14-13	天线的输入阻抗	310
14-14	微波天线的接收功率	311
14-15	喇叭天线的辐射功率	311
14-16	孔径天线的增益	311
14-17	接收天线的最大有效功率	312
14-18	接收天线的开路电压	312
14-19	直达波的功率	313
14-20	有效面积	313
14-21	电场强度的表示法	313
14-22	无源中继的反射板增益	314

第十五章 立体电路

15-1	同轴电缆的一次参数	315
15-2	同轴电缆的二次参数	316
15-3	同轴电缆的传播速度	317
15-4	同轴电缆的特性阻抗	318
15-5	同轴电缆的衰减常数	319
15-6	波导管的尺寸和波长的关系	319
15-7	群速	320
15-8	截止频率	321
15-9	波导管内的波长	321
15-10	相位速度	322
15-11	波导管的特性阻抗	323
15-12	波导管内的损耗	323