



马选荣 编译

电子公式简编



R 73.075

469

电子公式简编

马选荣 编译



人民邮电出版社

8510133

内 容 提 要

本书汇集了应用电子技术的一些常用公式，并对每个公式的意义、使用条件和使用方法等作了简明扼要的说明。这是一本工具书，可供有关工程技术人员和大专院校师生在工程计算和阅读、练习中查阅。

电 子 公 式 简 编

马选荣 编译

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

顺义兴华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₃₂ 1980年9月第一版

印张：12 12/32 页数：198 1984年12月北京第三次印刷

字数：273 千字 印数：86,301—103,300册

统一书号：15045·总2384-无698

定价：1.00元

前言

这本书汇集了应用电子技术的一些常用公式，并且简明扼要地说明了每个公式的意义、使用条件和计算方法，可供有关工程技术人员和院校师生在工程计算和阅读、练习中方便地查阅。

本书主要是根据日本阿部节次所著《实用电子公式集》一书（1972年版）进行编译的。在编译过程中，调整了原书的目次；根据实际需要删去了部分陈旧的内容，补充了一些电子基础理论的常用公式；改正了原书中一些明显的错误；并对一些公式作了补充说明。

在本书编译过程中，得到了宁夏大学许多同志的帮助，其中谢英、金庚墀同志校对了全稿；赵圣炎同志协助编写了第十八章的部分内容；钱美若同志帮助绘制了大部分图稿，在此表示感谢。

编译者

一九七九年七月于宁夏大学

8810167

本书使用的单位符号

- [kg]*: 公斤(质量单位); 公斤力(力单位)
- [m]: 米(长度单位)
- [cm]: 厘米(长度单位)
- [s]: 秒(时间单位)
- [N]**: 牛顿(力单位); 奈培(增益或衰减单位)
- [N·m]: 牛顿·米(力矩单位)
- [J]: 焦耳(功、能单位)
- [eV]: 电子伏特(功、能单位)
- [Cal]: 卡(热量单位)
- [W]: 瓦(功率单位)
- [mW]: 毫瓦(功率单位)
- [var]: 乏尔(无功功率单位)
- [VA]: 伏安(视在功率单位)
- [°K]: 度(绝对温度)
- [°C]: 度(摄氏温度)
- [rad]: 弧度(角度单位)
- [C]: 库仑(电量单位)
- [A]: 安(电流强度单位)
- [mA]: 毫安(电流强度单位)
- [V]: 伏(电势、电压单位)

*: kg 有两种用法, 在质量单位中表示公斤; 在力的单位中表示公斤力。

** : N 有两种用法, 在力的单位中表示牛顿; 在增益或衰减单位(电)中表示奈培。

- [V/m]: 伏/米(电场强度单位)
- [μ V/m]: 微伏/米(电场强度单位)
- [Wb]: 韦伯(磁通量单位)
- [Wb/m²]: 韦伯/米²(磁感应强度单位)
- [A/m]: 安/米(磁场强度单位)
- [F]: 法(电容量单位)
- [μ F]: 微法(电容量单位)
- [H]: 亨(电感量单位)
- [mH]: 毫亨(电感量单位)
- [Ω]: 欧(电阻值单位)
- [K Ω]: 千欧(电阻值单位)
- [σ]: 姆欧(电导单位)
- [Hz]: 赫(频率单位)
- [KHz]: 千赫(频率单位)
- [MHz]: 兆赫(频率单位)
- [dB]: 分贝(增益或衰减单位)

目 录

第一章 基本物理公式及重要物理常数	1
1-1 牛顿第二定律	1
1-2 地球重力	1
1-3 向心力	2
1-4 弹力	2
1-5 功	2
1-6 功率	3
1-7 动能	3
1-8 重力势能	4
1-9 弹性势能	4
1-10 光的波长和频率	4
1-11 光(电磁波)的传播速度	5
1-12 光(电磁波)的能量	5
1-13 质量和速度的关系	6
1-14 质量和能量的联系	6
1-15 重要物理常数	7
第二章 电子现象	9
2-1 电子在电场中受到的作用力	9
2-2 电子在磁场中受到的洛伦兹力	9
2-3 电子在电磁场中的运动方程	10
2-4 示波管中电子束的偏转	10
2-5 电子在磁场中的运动半径	11
2-6 电子在加速电场中的速度	12
2-7 向等位面入射的电子运动	12
2-8 电子运动的电流密度	13

2-9	电子伏特	14
2-10	功函数	15
2-11	金属的热电子发射	15
2-12	热电子发射效率(阴极效率)	16
2-13	光电子的功函数和光子(光电效应)	16
2-14	本征半导体的电导率	17
2-15	p 型和 n 型半导体的电导率	17
2-16	导体的霍尔系数	18
2-17	斯蒂芬-玻尔兹曼定律	19
2-18	电子跃迁辐射	19
2-19	电子的德布罗意波长	20
第三章	静电场	21
3-1	库仑定律	21
3-2	电场强度	21
3-3	电力线和电场强度	22
3-4	电场的迭加	22
3-5	高斯定理(电荷发出的电力线数)	22
3-6	几种简单电场的电场强度	23
1.	点电荷的场强	23
2.	半径为 a 的导体球的场强	23
3.	无限大导电板外的电场	24
4.	两块无限大的平行导电板的电场	24
5.	无限长直导线的电场	24
6.	无限长同轴线的电场	24
3-7	电位	25
3-8	电场强度和电位的关系	25
3-9	点电荷和电偶极子的电场的电位	26
3-10	电通量密度和电场强度	27
3-11	静电场在两种介质分界面的边值关系和折射定律	27
3-12	球状孤立导体的电容	28

3-13	几种电容的计算式	29
1.	平行板电容器	29
2.	球形电容器	29
3.	圆柱形电容器	30
4.	两输电线间的电容	30
5.	单根架空线的电容	31
6.	三线输电线间的电容	31
3-14	电容的连接	31
3-15	电场能量	32
3-16	从能量表达式计算电场力	33
3-17	静电场的特性	34
第四章	直流电路	36
4-1	欧姆定律	36
1.	无源支路的欧姆定律	36
2.	有源支路的欧姆定律	36
3.	闭合回路(全电路)的欧姆定律	37
4-2	电阻和电阻率	37
4-3	电阻温度系数和电阻值	38
4-4	热敏电阻的阻值	38
4-5	电导和电导率	39
4-6	电阻的串联	39
4-7	电阻的并联	40
4-8	克希霍夫定律	40
4-9	回路电流法	42
4-10	节点电压法	42
4-11	等效电源原理-戴维南定理	43
4-12	电池的串联	44
4-13	电池的并联	45
4-14	星形电路和三角形电路的换算	46
4-15	直流电功率	47

4-16	电功	47
4-17	电流的热效应(焦耳定律)	48
第五章 稳定磁场		49
5-1	磁感应强度	49
5-2	磁力线和磁感应强度	49
5-3	毕奥——沙伐定律	50
5-4	几种简单典型磁场	51
1.	无限长直圆截面导线的磁场	51
2.	无限长直圆导管的磁场	52
3.	有限长直导线的磁场	53
4.	N 匝均匀密绕的空心长直螺线管的磁场	53
5.	圆形电流中心轴线上任一点的磁场	54
6.	环形线圈的磁场	55
5-5	磁导率、磁场强度和磁感应强度的关系	55
5-6	磁感应强度和磁场强度、磁化强度的关系	56
5-7	磁场对通电导体的作用力	57
5-8	磁场对运动电荷的作用力	59
5-9	平行导线间的力	59
5-10	磁场对载流线圈的作用力矩	60
5-11	磁场能	61
5-12	磁能密度	61
5-13	磁场在两种介质分界面的边界条件和折射定律	61
5-14	稳定磁场的特性	63
5-15	磁动势、磁压、磁通、磁导	63
5-16	磁阻的串联与并联	64
5-17	磁路的欧姆定律	65
5-18	磁路的克希霍夫定律	65
5-19	显象管中电子束的偏转	67
5-20	电视显象管偏转线圈的计算	68
5-21	磁屏蔽	69

5-22	磁铁的吸引力	69
5-23	直流电磁铁的吸力	70
5-24	交流电磁铁的吸力	71
第六章	电磁感应和交变电磁场	73
6-1	楞次定律	73
6-2	法拉第电磁感应定律	73
6-3	匀磁场中运动直导线产生的感应电动势	74
6-4	自感电动势	75
6-5	互感电动势	75
6-6	线圈的互感系数	76
6-7	几种典型电感	77
1.	圆截面直导线段的自感	77
2.	同轴电缆线的电感	77
3.	两平行直导线段的互感	77
4.	两线制传输线的电感	78
5.	三线制传输线的电感	78
6.	两对输电线间的互感	79
7.	圆环的电感	79
8.	矩形线圈的自感	80
9.	螺线管的电感	80
10.	多层绕组线圈的电感	81
6-8	两线圈连接时的总电感	83
6-9	麦克斯韦电磁场方程组	84
6-10	电磁场的能量密度和能流密度	86
6-11	运动电荷在电磁场中所受的力	86
6-12	电磁场在两种介质分界面的情况	87
6-13	反射定律和折射定律	87
6-14	电磁波的传播速度	88
6-15	相速度	89
6-16	电磁波的透入深度(电磁屏蔽)	89

6-17	磁滞损耗功率	90
6-18	涡流损耗功率	91
第七章 正弦交流电和三相交流电		92
7-1	正弦交流电的表示式	92
7-2	正弦交流电的有效值	92
7-3	正弦交流电的平均值	93
7-4	电抗	94
7-5	阻抗	95
7-6	阻抗角	96
7-7	导纳	96
7-8	功率因数	97
7-9	功率因数角	97
7-10	瞬时功率	98
7-11	单相正弦交流电路的有功功率	98
7-12	单相正弦交流电路的无功功率	99
7-13	单相正弦交流电路的视在功率	99
7-14	纯电阻电路的电压和电流	100
7-15	纯电感电路的电压和电流	101
7-16	纯电容电路的电压和电流	101
7-17	RL 串联电路的电压和电流	102
7-18	RC 串联电路的电压和电流	103
7-19	RLC 串联电路的电压和电流	103
7-20	RLC 并联电路的电压和电流	105
7-21	三相交流电压的表示式	106
7-22	电源的星形连接和三角形连接	107
7-23	对称负载星形接法的电压和电流	107
7-24	对称负载三角形接法的电压和电流	108
7-25	三相交流电功率	109
7-26	表示三相交流电的符号法	109
7-27	复数及其表示法	110

7-28	复数的运算规律	111
7-29	极坐标和直角坐标的变换	112
7-30	复数功率	113
7-31	用电压向量、电流向量表示电功率的方法	113
第八章 非正弦电流		115
8-1	富里叶级数(非正弦周期量的数学分解法)	115
8-2	几种特殊波形展开式的特点	117
8-3	非正弦周期量的有效值	119
8-4	图形法求非正弦周期量的有效值	120
8-5	非正弦周期量的平均值和均绝值	120
8-6	非正弦周期量的波形因数和波顶因数	121
8-7	非正弦周期量的畸变系数	122
8-8	非正弦交流电的功率	122
8-9	非正弦交流电的功率因数	124
8-10	几种常见波形的分析	124
1.	矩形波	124
2.	全波整流波	124
3.	半波整流波	125
4.	锯齿波	126
5.	三角波	126
6.	梯形波	127
第九章 过渡过程		129
9-1	时间常数	129
9-2	一阶线性微分方程的解	129
9-3	RL 串联电路的过渡过程	131
1.	RL 电路的电压方程	131
2.	RL 电路中, 电源短路时的情形	132
3.	RL 电路接于直流电源的情形	133
4.	RL 电路加上交流电压的情形	133
9-4	RC 串联电路的过渡过程	134

1. RC 电路的电压方程	134
2. RC 电路接于直流电源的情形	135
3. 充电电容通过 R 放电的情形	135
4. RC 电路加上交流电压的情形	136
9-5 RLC 串联电路的过渡过程	137
1. RLC 电路的电压方程	137
2. RLC 电路加直流电压的情形	138
3. 电容充电后通过 RL 放电的情形	139
4. RLC 电路加交流电压的情形	141
9-6 过渡过程电路方程的拉普拉斯变换	142
9-7 拉普拉斯逆变换的例子	144
9-8 海维赛德算子法	145
9-9 海氏算子部分公式	146
第十章 二端和四端网络	148
10-1 无源二端网络的入端阻抗	148
10-2 等效有源二端网络定理	148
10-3 RLC 串联电路的入端阻抗	149
10-4 串联谐振的频率特性	149
10-5 LC 并联电路的入端阻抗	150
10-6 有电阻的 LC 并联阻抗	151
10-7 倒量网络	151
10-8 无源四端网络的基本方程式	152
10-9 无源四端网络的基本参数	153
10-10 线性无源四端网络基本方程的矩阵表示	154
10-11 短路阻抗	154
10-12 开路阻抗	155
10-13 无源四端网络参数与短路、开路阻抗的关系	155
10-14 镜像阻抗	156
10-15 固有传输常数	158
10-16 固有传输常数和网络参数的关系	158

10-17	电压传输常数和电流传输常数	158
10-18	四端网络传输效率	159
10-19	阻抗匹配变压器	159
10-20	无源四端网络参数的实例	160
10-21	四端网络的串联	161
第十一章 滤波器和衰减器		163
11-1	定K式滤波器的条件	163
11-2	特征阻抗	163
11-3	通频带条件	164
11-4	截止频率	164
11-5	定K式滤波器的衰减常数	165
11-6	定K式滤波器的相移常数	166
11-7	倒L形滤波器的镜像阻抗(特性阻抗)	166
11-8	定K式低通滤波器	168
11-9	定K式高通滤波器	169
11-10	带通滤波器	170
11-11	带阻滤波器	171
11-12	M式滤波器的衰减无限大频率	172
11-13	M式滤波器的m的值	173
11-14	M式低通滤波器的设计	174
11-15	M式高通滤波器的设计	175
11-16	M式带通滤波器的设计	176
11-17	衰减器的衰减常数	177
11-18	T形电阻衰减器的特性阻抗	178
11-19	T形电阻衰减器的设计	179
11-20	对称T形电阻衰减器的设计	179
11-21	桥T形电阻衰减器	180
第十二章 分布参数电路, 波导		182
12-1	传输线的一次参数	182

12-2	传输线的基本方程	184
12-3	传输线方程的解——电流电压波的一般表示式	184
12-4	传播常数	185
12-5	衰减常数	185
12-6	分贝和奈培	186
12-7	相移常数(波长常数)	187
12-8	无畸变线路的传播常数	188
12-9	无损耗线路的传播常数	189
12-10	传输线的特性阻抗	189
12-11	反射系数	190
12-12	传输线的传输效率	191
12-13	无限长线路的传播	191
12-14	线路上距离发送端 X 处的电压和电流	191
12-15	已知终端电压时, 线路上距始端 X 处的电压和电流	193
12-16	无损耗传输线上的电压和电流	194
12-17	驻波比	194
12-18	终端短路的电压和电流	195
12-19	终端开路的电压和电流	196
12-20	终端是任意阻抗时的电压和电流	197
12-21	传输线的输入阻抗	197
12-22	归一化阻抗	198
12-23	史密斯圆图	198
12-24	用传输线作为谐振回路时的 Q 值	199
12-25	用作谐振回路的四分之一波长短路线的谐振阻抗和品质因数	200
12-26	通信线路的最佳条件	201
12-27	两相邻线路的串音衰减	202
12-28	同轴电缆的一次参数	203
12-29	同轴电缆的二次参数	204
12-30	同轴电缆的传播速度	205

12-31	同轴电缆的特性阻抗	206
12-32	同轴电缆的衰减常数	207
12-33	载波同轴电缆的线路常数	208
12-34	常用两线式传输线的参数	209
12-35	常用同轴线的参数	209
12-36	常用四线式传输线的参数	210
12-37	波导管尺寸与波长的关系	211
12-38	矩形波导的截止波长	212
12-39	波导波长	213
12-40	群速度	214
12-41	波导内的相速度	215
12-42	波导管的特性阻抗	216
12-43	波导的衰减常数	216
12-44	波导的相移常数	218
第十三章 天线		219
13-1	自由空间的波阻抗	219
13-2	高度为 h 的天线的视线距离	219
13-3	高 h_1 的发射天线和高 h_2 的接收天线的最大视线距离	220
13-4	地面波的电磁场强度(垂直短天线)	220
13-5	短波的电场强度(垂直短天线)	222
13-6	天线的有效长度(有效高度)	222
13-7	环形天线的有效高度	222
13-8	直立天线产生的电场强度	223
13-9	偶极天线在与天线垂直方向上所产生的电场强度	223
13-10	天线的增益系数	224
13-11	天线的辐射效率	225
13-12	辐射电阻	226
13-13	天线的输入阻抗	226
13-14	微波天线的接收功率	227
13-15	孔径天线的辐射功率	227