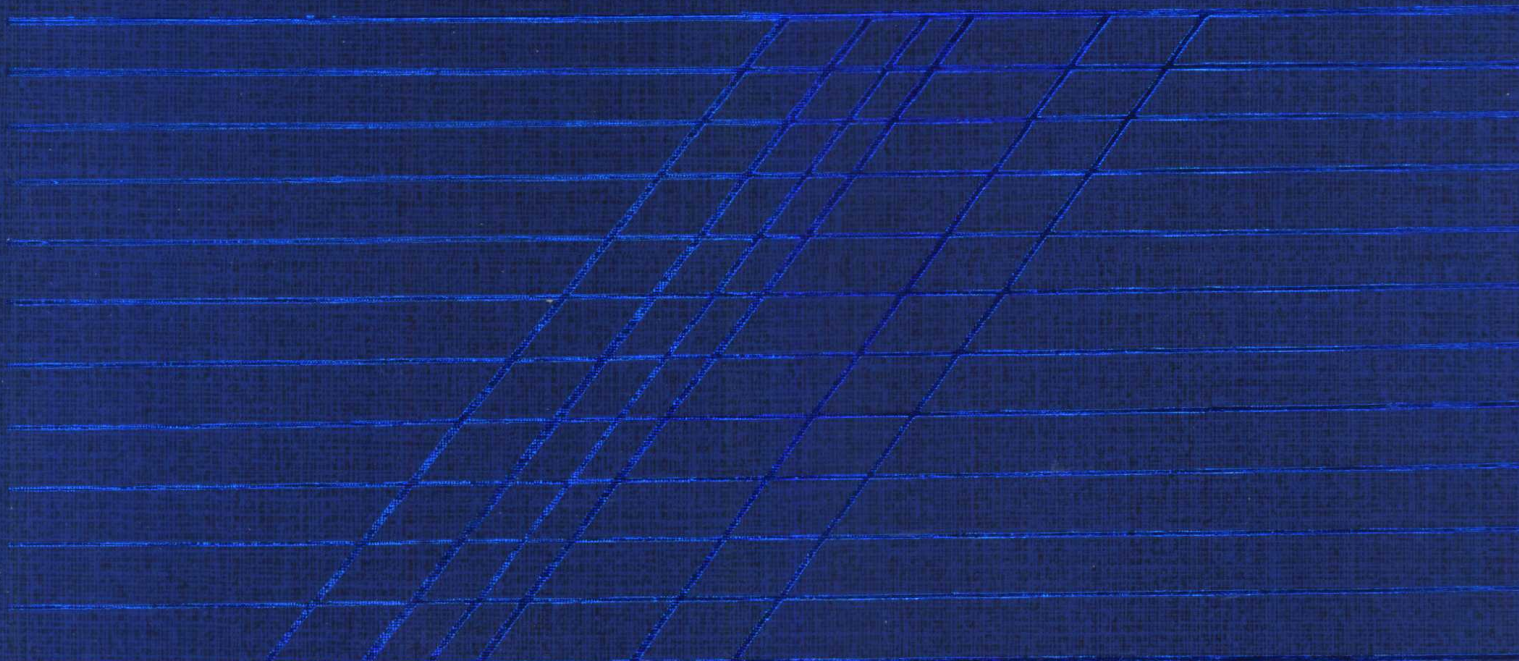


实用电子电气 工程图算手册

刘光启 编著



机械工业出版社

实用电子电气工程图算手册

刘光启 编著

机械工业出版社

(京)新登字 054 号

本手册内容包括：电子、电气工程常用资料；电子元器件的参数和性能计算，电子电路及交直流电路计算，电路的热力设计；电波传播计算，仪器和设备计算，电动机、电气传动和电动机重绕计算，电线、电缆和电源计算等十二章的近 500 幅算图。

本手册的特点是将计算公式图形化，使用简便快捷，不易出错。图中列出计算公式，画出求解线，并附有例题，极易掌握。在内容选择上注重实用。

本手册不仅适合于电子、电气（包括通信）行业的设计人员和大、中专院校有关专业师生使用，而且特别适合于在车间现场工作的工程技术人员、高级工人使用，也可供有关技术管理人员参考。

实用电子电气工程图算手册

刘光启 编者

*

责任编辑：周娟、贾馨 版式设计：冉晓华

封面设计：方芬 责任校对：宁秀娥

责任印制：路琳

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

邮政编码：100037

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新建书店经销

开本 787mm×1092mm/16 印张 33 1/2 插页 2·字数 816 千字

1994 年 6 月北京第 1 版 1994 年 6 月北京第 1 次印刷

印数 0 000001-500 册 定价 35.00 元

ISBN 7-111-03870-3/TP·194

前 言

“工欲善其事，必先利其器”，这是我国的一句古语，也就是说，若要做好一件事，必须有得心应手的工具。就计算工作而言，我们用得比较多的工具是计算器、计算机和计算图（包括计算尺、计算盘等，它们的原理相同，只是形式不同而已）。它们用于计算工作上各有所长。计算器计算结果准确，适用面广，容易掌握，但需要使用者按一定的次序，逐个数字按键操作，繁琐而枯燥；参数变更时需要重复相同的计算过程且事先看不出对结果的影响有多大，所以适用于工作量不大而要求结果准确的非专业计算。电子计算机运算速度快，结果精确，但需要考虑事先编程、输入数据等准备工作，辅助计算花费机时，一般成本高，维护和操作复杂，适用于工作量巨大和要求精度很高的场合。而计算图不仅具有容易掌握，计算快捷，使用简便，不易出错等特点，而且由于它是把函数中各参数之间的相互关系，用带坐标的几何图形按一定规律绘制成的，所以可以很直观地看出每一参数的变化对计算结果产生的影响，选择参数时十分方便；而且可以把某些特定值（例如晶体管的截止频率）或标准值（例如导线直径）直接标在坐标轴上，免去临时查阅手册之苦；虽然说其计算精度不很高（一般误差为2%以下），但对于大量的日常工程计算而言，完全可以满足要求，加之它有可反复使用，价格便宜，不受使用者文化条件限制等优点，所以在电子工业十分发达的今天，仍然受到广大工程技术人员的欢迎。

为了满足电工、电子行业有关人员工作的需要，作者曾编绘过《实用电工电子计算图》一书，并已在内部交流，《实用电子电气工程图算手册》就是在此基础上修订而成的。

为了提高版面的利用率以提高计算精度，本书尽量采用列线图；由于工程技术人员对本专业的内容都很熟悉，所以对绝大多数算图都只列出计算公式，举例并画出求解指引线，一般不另加文字说明，以减少篇幅。为了使坐标值的有效数字不致太多，参数尽量标成常用单位，故公式和算图中使用的单位可能有不一致的地方，当然这并不能影响计算结果。

本书选用的参数范围尽量适中，但由于有些参数的变化范围很大，不可能全部包括。若遇到参数值超出标定范围时，可使用常规定位法确定其数值。

使用有三个以上参数的计算图时，要注意相应的轴组，这种情况都已标明；由于一幅算图可以用来求不同的参数，所以一般都未标明解图次序，以免约束其使用范围。

本书由青岛大学电气工程系刘从爱副教授和青岛海洋大学物理系王秉临副教授担任主审，青岛广播电视局王毅高级工程师、山东海洋仪器仪表研究所吴永昆副研究员、青岛整流器厂吴有义高级工程师、38671部队刘伯炎讲师、青岛市机械研究所庄好高级工程师和商怀吉高级工程师参加了审稿工作，他们提出了很多有益的意见和建议。在本书绘著过程中，得到了青岛市机械研究所的领导和青岛市机械工程学会的大力支持和帮助，在此向上述单位和有

关人员以及曾经给予关照的其他同仁表示衷心地感谢。

由于本人专业和图算水平的限制，书中一定存在不足或错误之处，欢迎诸位朋友的指正。

作者

1993年2月

章 目

第一章	电子及电气工程常用资料.....	1
第二章	电阻、电容、电感和电抗、导纳计算图	31
第三章	晶体管、晶闸管和整流器、振荡器、放大器计算图.....	101
第四章	变压器计算图.....	135
第五章	电子电路及交直流电路计算图.....	161
第六章	电路的热力设计计算图.....	199
第七章	分压器、滤波器和衰减器计算图.....	215
第八章	传输线、延迟线和波导管计算图.....	273
第九章	电波传播计算图.....	293
第十章	仪器和设备计算图.....	343
第十一章	电动机、电气传动和电动机重绕计算图.....	389
第十二章	输变电、电线电缆及电源计算图.....	455
参考文献		523

算 图 目 录

第一章 电子及电气工程常用资料..... 1

1-1 绝对电平	2	(I)	18
1-2 相对电平	3	1-18 气体和几种常用材料的击穿强度	
1-3 声功率、声强、声压、声级和响度、响级	4	(I)	19
1-4 电波的频率、波长和能量	5	1-19 常用热电偶的热电动势	20
1-5 材料的电流穿透深度	6	1-20 不同温度时的绝缘电阻值换算为标准电阻值	21
1-6 导线直径和截面积	7	1-21 复数代数式和指数式的转换	22
1-7 公制漆包铜线直径和英规线号	8	1-22 直角坐标与极坐标的转换	23
1-8 公制导线直径和英规线号	9	1-23 机床的功率因数	24
1-9 材料的密度、线膨胀系数、平均电阻温度系数和熔点	10	1-24 提升设备、自动门和感应电炉的功率因数	25
1-10 材料的电导率和电阻率	11	1-25 医疗器械、水泵及焊接设备的功率因数	26
1-11 材料的热导率和比热容	12	1-26 灯具、冷藏冷冻设备、制冷压缩机、锅炉辅机和文教、通信、日用电器的功率因数	27
1-12 材料的相对介电常数	13	1-27 炊事、商业、服务机械和通风、空调、除湿设备的功率因数	28
1-13 材料的损耗角正切值	14	1-28 每千克水和常用金属的吸热量	29
1-14 材料的热电子发射常数、超导转化温度和激发电位、电离电位	15	1-29 分贝与奈培的换算及广播、通信线路衰减常数与终端电压比	30
1-15 永磁材料的磁滞性 (或其平均值) (I)	16		
1-16 永磁材料的磁滞性 (或其平均值) (I)	17		
1-17 气体和几种常用材料的击穿强度			

第二章 电阻、电容、电感和电抗、导纳计算图..... 31

电 阻

2-1 温度变化引起的电阻增量	32
2-2 导体的电阻和电导	33
2-3 常用电阻合金线每米的电阻和质量	34
2-4 电阻器的管径、长度、电阻和导线直径	35
2-5 电阻器的导线直径和线圈匝数	36
2-6 电阻器并联的电流变化	37
2-7 薄膜电阻的长度和宽度	38
2-8 厚膜电阻的长度和宽度	39

电 容

2-9 绕制电容器的有效面积	40
2-10 单层平板电容器的电容	41
2-11 球形电容器的电容	42
2-12 圆柱形电容器的电容	43
2-13 单层圆柱形线圈的固有电容 (I)	44
2-14 单层圆柱形线圈的固有电容 (I)	45
2-15 电容的星形联结转换成三角形联结	46
2-16 电容的三角形联结转换成星形联结	47
2-17 电容三角形联结时的组成值	48
2-18 电容器电荷及储存能量	49

2-19	电容的容抗	50
2-20	电容器的品质因数	51
2-21	电力电容器的工作电流	52
2-22	电力电容器的无功电流	53

电 感

2-23	圆截面直导线段的电感	54
2-24	圆环的电感	55
2-25	平面螺旋线圈的电感 (I)	56
2-26	平面螺旋线圈的电感 (II)	57
2-27	单匝线圈的电感	58
2-28	串联分段式线圈的电感	59
2-29	单层空心线圈的电感 (I)	60
2-30	单层空心线圈的电感 (II)	61
2-31	单层密绕短波线圈的电感	62
2-32	单层密绕螺管线圈的电感	63
2-33	单层带屏蔽罩线圈的电感 (I)	64
2-34	单层带屏蔽罩线圈的电感 (II)	65
2-35	多层线圈的电感 (I)	66
2-36	多层线圈的电感 (II)	67
2-37	电磁线圈的电感	68
2-38	变压器铁心线圈的电感	69
2-39	环形磁心线圈的电感	70
2-40	罐形磁心线圈匝数	71
2-41	线圈的交链磁通、匝数、电流和互感	72
2-42	两个串联电感线圈的互感	73
2-43	两个无漏磁线圈的互感	74
2-44	两个同心圆线圈的互感	75
2-45	两个同轴平行线圈的互感	76
2-46	细长螺管线圈和短线圈的互感	77
2-47	互感线圈的耦合系数 (短路法	

测量)	78
-----------	----

2-48	互感线圈的耦合系数 (串联法测量)	79
2-49	并联电感的耦合	80
2-50	电感的感抗	81
2-51	电感线圈的品质因数	82
2-52	间绕短波或超短波线圈的品质因数	83
2-53	自感磁能	84

电阻、电容及电感的联接

2-54	复数阻抗与复数导纳的等效互换	85
2-55	两个电阻 (电感、电抗) 并联或两个电容串联的等效值	86
2-56	三个电阻 (电感、电抗) 并联或三个电容串联的等效值	87
2-57	电阻和电抗并联时的等效阻抗和导纳	88
2-58	电阻和电抗串联时的等效阻抗和导纳	89
2-59	感抗和容抗并联时的总电抗	90
2-60	电阻、电容和电感并联时的总阻抗	91
2-61	电阻、电容和电感并联时的相角	92
2-62	电阻、电容和电感串联时的相角	93
2-63	与并联阻抗电路等效的串联阻抗电路	94
2-64	与串联阻抗电路等效的并联阻抗电路	95

线圈的磁力性能

2-65	无限长载流线产生的磁通密度	96
2-66	线圈的磁场强度、磁极强度和磁力	97
2-67	环形螺管线圈的磁场强度	98
2-68	电磁线圈的磁通密度和磁通量	99

第三章 晶体管、晶闸管和整流器、振荡器、放大器计算图..... 101

晶体管和晶闸管

3-1	晶体管共发射极接法的 h 参量	102
3-2	由晶体管的共发射极参量 h 求 g	103
3-3	由晶体管的共发射极参量 h 求 r	104
3-4	由晶体管的共发射极参量 h 求 Z	105
3-5	共基极电路的发射极电阻、集电极电阻和截止频率	106
3-6	硅、锗晶体管的基片厚度和截止频率	107
3-7	晶体管的电流放大系数 (I)	108

3-8	晶体管的电流放大系数 (II)	109
3-9	晶体管的灵敏度	110
3-10	晶闸管并联均流元件的电阻	111
3-11	晶闸管串联均压元件的电阻	112
3-12	晶闸管串联均压元件的功率	113
3-13	晶闸管并联元件数	114
3-14	晶闸管串联元件数	115
3-15	晶闸管电流等级的选择 (负载电阻为固定值)	116

3-16 晶闸管电流等级的选择 (负载电流为固定值)	118	3-23 LC 正弦振荡电路的频率	125
3-17 晶闸管电压等级的选择	119	3-24 选频网络设计	126
整 流 器		3-25 谐波失真大小与失真度	127
3-18 单相可控和桥式半控整流电路参数	120	3-26 多谐振荡器的电容、电阻和振荡频率	128
3-19 整流器的匹配电阻	121	3-27 振荡回路的电容、电感和振荡频率	129
3-20 电源整流器的阻容滤波器的滤波系数	122	放 大 器	
3-21 电源整流器的感容滤波器的滤波系数	123	3-28 晶体管乙类推挽放大器功率	130
振 荡 器		3-29 阻容双频道低频放大器分频网络设计	131
3-22 RC 正弦振荡电路的频率	124	3-30 声压为 1Pa 时的传声器输出	132
		3-31 任意声压时的传声器输出	133
第四章 变压器计算图		135	

4-1 磁场强度、磁通密度和相对磁导率	136	积和尺寸	150
4-2 磁阻和磁导率、通路长度、截面积	137	4-16 电源变压器 KE、GE 型铁心的截面积和尺寸	151
4-3 磁阻、磁动势和磁通密度	138	4-17 电源变压器的窗口面积和安全电流	152
4-4 螺旋线圈的质量	139	4-18 变压器线包尺寸验算	153
4-5 螺旋线圈的几何尺寸和导线长度	140	4-19 小型电力变压器的每柱容量和铁柱直径	154
4-6 螺旋线圈的几何尺寸和匝数	141	4-20 中大型电力变压器的每柱容量和铁柱直径	155
4-7 小型变压器的每伏线圈匝数 (I)	142	4-21 电力变压器短路后绕组的最高平均温度	156
4-8 小型变压器的每伏线圈匝数 (II)	143	4-22 音频变压器的功率、电压和一次阻抗	157
4-9 小型变压器的每伏线圈匝数 (III)	144	4-23 线间变压器的功率、电压和阻抗	158
4-10 小型变压器功率	145	4-24 抽头变压器的阻抗	159
4-11 变压器绕组匝数	146	4-25 变压器线圈的相电压和线电压	160
4-12 变压器绕组导线直径和每厘米可绕匝数	147		
4-13 输出变压器二次线圈导线直径	148		
4-14 变压器的变压比	149		
4-15 电源变压器 GEI、GEIB 型铁心的截面			

第五章 电子电路和交直流电路计算图

电 子 电 路		5-7 串联谐振电路参数	168
5-1 阻感串联和阻容并联电路的功率因数	162	5-8 阻容耦合电路的相位移和耦合效率	169
5-2 阻感容电路的自由振荡衰减时间	163	5-9 阻容充电电路的输出电压	170
5-3 阻感电路时间常数及电感电流变化过程	164	5-10 感性负载触点消灭火花电路阻容值	171
5-4 阻容电路时间常数及充放电电压变化过程	165	5-11 具有最小损失的 L 形电路 R_1 值	172
5-5 收音机调谐电路和波段展阔电路的附加电容量及调谐线圈电感	166	5-12 具有最小损失的 L 形电路 R_2 值	173
5-6 超外差收音机振荡电路跟踪	167	5-13 L 形电路的最小损失值	174
		交直流电路	
		5-14 载流量、电流密度和导线直径	175
		5-15 导线的直径、电流和电压降	176

5-16 照明线路导线直径的选择	177	5-26 三相 380V 时负载的功率和功率因数 ...	187
5-17 电路的阻抗、有效电阻和相角	178	5-27 根据电度表读数求功率因数	188
5-18 电阻和电抗电路的相角	179	5-28 根据有功功率和视在功率求功率 因数	189
5-19 直流电路的电压降和功率	180	5-29 与扁铜线相当的圆铜线直径	190
5-20 交流电路的电压降和视在功率	181	5-30 熔丝及导线的熔断电流和额定电流	191
5-21 传输功率与线电流	182	5-31 并联电路的分支电流	192
5-22 交流电路的有功功率和无功功率	183	5-32 串联—并联等效电路的参数	193
5-23 单相 220V 时负载的计算功率和计算 电流	184	5-33 桥形电路的平衡条件	194
5-24 单相 220V 时负载的功率和功率因数 ...	185	5-34 桥形电路的等效电动势	195
5-25 三相 380V 时负载的计算功率和计算 电流	186	5-35 桥形电路的等效内阻	196
		5-36 三角形电路和星形电路的相互转换 ...	197

第六章 电路的热力设计计算图..... 199

6-1 印制电路导线宽度、载流量和温升	200	6-8 散热面的有效面积	207
6-2 印制电路的电压降	201	6-9 散热器的散热量	208
6-3 集成电路热设计 (I)	202	6-10 电流的热效应	209
6-4 集成电路热设计 (II)	203	6-11 短时通过短路电流产生的温度	210
6-5 大功率晶体管的总热阻	204	6-12 线性导体产生的热噪声电压	212
6-6 大功率晶体管的铝散热器	205	6-13 电阻器产生的热噪声功率	213
6-7 传热引起的热阻	206		

第七章 分压器、滤波器和衰减器计算图..... 215

分 压 器

7-1 电阻、电容分压器的电压和电阻、电 容值	216
----------------------------------	-----

滤波器影象分析设计法

7-2 RC 滤波器的阻容及截止频率	217
7-3 具有对称响应曲线的双 T 型滤波器的 并联电阻和电容	218
7-4 定 K 型高低通滤波器的截止频率	219
7-5 定 K 型高低通滤波器的电感	220
7-6 定 K 型高低通滤波器的电容	221
7-7 定 K 型带通滤波器的电感和电容	222
7-8 定 K 型带阻滤波器的电感和电容	223
7-9 低通 m 导式滤波器的衰减特征系数	224
7-10 高通 m 导式滤波器的衰减特征系数	225
7-11 低通 m 导式滤波器的电容 ($m=0.6$)	226
7-12 低通 m 导式滤波器的电感 ($m=0.6$)	227
7-13 低通 m 导式 T 型电路滤波器 C_2 和 Π 型电	

路滤波器 L_1 (m 为任意值)	228
------------------------------	-----

7-14 低通 m 导式 T 型电路滤波器 L_2 和 Π 型电 路滤波器 C_1 (m 为任意值)	229
7-15 高通 m 导式滤波器的电容 ($m=0.6$)	230
7-16 高通 m 导式滤波器的电感 ($m=0.6$)	231
7-17 高通 m 导式 T 型电路滤波器 C_2 和 Π 型 电路滤波器 L_1 (m 为任意值)	232
7-18 高通 m 导式 T 型电路滤波器 L_2 和 Π 型 电路滤波器 C_1 (m 为任意值)	233
7-19 串联 m 导出式滤波器的截止频率	234
7-20 并联 m 导出式滤波器的截止频率	235

滤波器综合分析设计法

7-21 最平响应 3dB 截止频率低通滤波器的 阶数	236
7-22 最平响应 3dB 截止频率低通滤波器的 归一化元件值	237
7-23 最平响应 3dB 截止频率低通滤波器的	

实际归一化角频率和截止频率	238	元件值	258
7-24 最平响应 3dB 截止频率低通滤波器的 基准电感和基准电容	239	7-36 带通滤波器串臂电感和并臂电容实际 元件值	259
7-25 最平响应 3dB 截止频率低通滤波器的 实际电感和实际电容	240	7-37 带通滤波器的相对带宽	260
7-26 最平响应截止点为任意衰减的低 通滤波器阶数	241	7-38 多通带(梳形)滤波器的频率比	261
7-27 最平响应截止点为任意衰减的低通滤 波器的归一化元件值	242	7-39 滤波电容器的容量与输出直流电压、 电流	262
7-28 最平响应截止点为任意衰减的低通滤 波器的实际归一化角频率	243	7-40 滤波器的波纹衰减	263
7-29 切比雪夫低通滤波器的阶数和实际归 一化角频率	244	7-41 脉冲形成网络的电容和电感	264
7-30 切比雪夫低通滤波器的实际截止 频率	245	7-42 脉冲参数之间的关系	265
7-31 考尔滤波器的阶数	247		
7-32 考尔滤波器的模角及实际截止频率	248	衰 减 器	
7-33 最平响应高通滤波器的实际元件值	255	7-43 L 型衰减器的电阻 R_1	266
7-34 带通滤波器的归一化角频率	257	7-44 L 型衰减器的电阻 R_2	267
7-35 带通滤波器并臂电感和串臂电容实际 元件值	258	7-45 L 型衰减器的衰减量	268
		7-46 T、 Π 、H、O、X 型衰减器的电阻值	269
		7-47 桥 T、桥 H、L、U 型衰减器的电 阻值	270
		7-48 匹配损失最小时衰减器的电阻和 阻抗	271
		7-49 衰减器引起的电压驻波比的减小	272

第八章 传输线、延迟线和波导管计算图..... 273

传 输 线

8-1 传输线驻波比和正反向功率	274
8-2 传输线驻波比和电压、阻抗	275
8-3 理想传输线的特性阻抗	276
8-4 传输线 $1/4$ 波长匹配线阻抗	277
8-5 根据电压求传输线的衰减常数	278
8-6 传输线频率、开槽测试线最小宽度和 反射系数、总衰减量	279
8-7 传输线的电角度和真实长度	280

延 迟 线

8-8 波形的延迟角和延迟时间	281
8-9 电容器的延迟时间	282

8-10 电感的延迟时间	283
8-11 多节延迟线的延迟时间	284
8-12 延迟线的上升时间	285
8-13 多节延迟线的特性阻抗	286
8-14 延迟线的电容、电感和阻抗	287

波 导 管

8-15 波导的波长和频率	288
8-16 圆形波导的截止波长和频率	289
8-17 矩形波导的截止波长和频率	290
8-18 H_{11} 和 E_{01} 波导管的衰减系数 (I)	291
8-19 H_{11} 和 E_{01} 波导管的衰减系数 (I)	292

第九章 电波传播计算图..... 293

视 距

9-1 光滑地球凸起高度	294
9-2 球面地反射点的位置	295
9-3 超短波的视距 (I)	296
9-4 超短波的视距 (I)	297
9-5 电波传播路径与大圆距离	298

场 强

9-6 自由空间电场和磁场的场强	299
9-7 自由空间的电场强度和有效接收 功率	300
9-8 自由空间的收信电平	301
9-9 视距内电视电场强度	302

9-10	特高频场强	303
9-11	400km 以内的电场强度	304
9-12	3200km 以远的电场强度 (发射功率 1kW)	305
9-13	接收机输入端信号强度	307

传输损耗

9-14	收发天线低于临界高度时平面大地上 的接收功率	308
9-15	收发天线低于临界高度时电波在球面 大地上的传输损耗	309
9-16	收发天线高于临界高度时电场强度 总损耗	310
9-17	对流层散射传播时天线介质耦合 损耗	311
9-18	电离层的吸收损耗	312
9-19	中短波无线电通信的自由空间传输 损耗	313
9-20	超短波和移动通信的自由空间传输 损耗	315
9-21	球面地绕射时的自由空间电平 (I)	316
9-22	球面地绕射时的自由空间电平 (II)	317
9-23	球面地绕射时的高度增益 (I)	318
9-24	球面地绕射时的高度增益 (II)	319
9-25	中短波传输线路的吸收指数	320
9-26	寻常波夜间残余吸收量	321

工作频率

第十章 仪器和设备计算图	343
--------------------	-----

仪器测量

10-1	用分流器扩大直流电流表的量程	344
10-2	用分压器扩大电压表的量程	345
10-3	用低内阻电压表测量高阻抗电路 电压	346
10-4	用电压表测量单相电路功率	347
10-5	用电流表测量单相电路的功率	348
10-6	用电流表测量单相电路的功率因数	349
10-7	用功率表测量三相三线电路的功率 因数	350
10-8	用功率表测量三相电动机的功率 因数	351

9-27	射线仰角和 E 层穿透频率	322
9-28	E 层大气白天的临界频率	323
9-29	E 层大气的 $MUF(2000)F$ 值	324
9-30	2000km 以内 E 层大气的 MUF 值	325
9-31	4000km 以内 F_2 电离层的 MUF 及 OWF 值	326
9-32	不同发射功率对应的 LUF 值	327
9-33	短波后向散射投射给定通信距离的 最佳工作频率	328

微波通信

9-34	微波通信的第一菲涅尔区半径	329
9-35	微波通信水平极化波的地面反射 系数	330
9-36	微波通信垂直极化波的地面反射 系数	331
9-37	微波通信分集改善度	332
9-38	微波同相合成分集改善效果	333
9-39	衰落余量、标准偏差与传播可靠度	334
9-40	粗糙地面的反射系数	335
9-41	地面路径降雨对电波衰减的影响	336

其它

9-42	天线的有效性	337
9-43	接收机的 6dB 音频带宽、灵敏度和 噪声系数	338
9-44	通信线路的始末端电压	339
9-45	调幅发射机的调制深度	340
9-46	雷达的功率和能量	341
附录	电波传播常用数表	342

10-9	用阴极射线示波器测量两个交流电压 的相位差	352
10-10	用万用表交流电压档测量非电解电容 器的电容	353
10-11	雷达的多普勒频率和目标速度	354
10-12	声纳的多普勒频率和目标速度	355

继电器

10-13	继电器的电磁吸力	356
10-14	继电器的气隙励磁安匝数	357
10-15	小型电磁铁的设计参数	358
10-16	继电器的工作压力和间隙	359
10-17	继电器的动作时间	360

10-18	双金属片式热继电器反复短时工作每小时允许操作次数	361	10-31	用电设备的计算负载	376
	设备设计		10-32	用电设备的负载电流	377
10-19	仪器设备需要的冷却空气流量	362		设备的可靠性及安全	
10-20	温室换气风扇的容量	363	10-33	电路或设备的可靠性计算	378
10-21	电阻加热炉的容积和功率的关系	364	10-34	多个并联系统的可靠性与多余度计算	379
10-22	工业电阻炉功率的确定	365	10-35	土壤电阻率	380
10-23	感应电炉无功功率的补偿	366	10-36	人工接地网工频接地电阻值	381
10-24	工业电阻炉带状电阻丝计算	367	10-37	单支避雷针的保护范围	382
10-25	工业电阻炉线状电阻丝计算 (OCr25Al5, $t=900^{\circ}\text{C}$)	368	10-38	两支避雷针的保护范围	383
10-26	远红外线的辐射通量	371	10-39	成排垂直敷设管子的总流散电阻	384
10-27	远红外线的热辐射能量——普朗克定律	372	10-40	环形垂直敷设的管形接地体的总流散电阻	385
10-28	远红外发热元件的辐射传热量	373	10-41	埋地管道的流散电阻	386
10-29	远红外发热元件的对流传热量	374	10-42	水平敷设的扁钢接地体的总流散电阻	387
10-30	光辐射系数	375	10-43	钢筋混凝土的流散电阻简化计算	388
第十一章 电动机、电气传动和电动机重绕计算图					389

一般计算

11-1	同步电动机的频率、转速和极数	390
11-2	感应电动机的频率、转速和极数	391
11-3	交流电动机的额定电流	392
11-4	低压电动机无功就地补偿容量	393
11-5	直流电动机的电枢绕组电动势	394
11-6	直流电动机的电枢电流	395
11-7	电动机的有功功率、视在功率和无功功率	396
11-8	相角等于零时电动机的效率	397
11-9	电动机 A 级绝缘电阻换算值	398
11-10	电动机 B 级绝缘电阻换算值	399
11-11	同步电动机绕组的最小热态绝缘电阻	400
11-12	交流电动机的功率、转速和转矩	401
11-13	Y 型电动机的额定电流、选用导线及护线管径	402
11-14	Y 型电动机的起动器、热元件、熔断器及电力总开关选择	403
11-15	JR 型中小功率绕线转子电动机的电压、电流和控制柜型号 (I)	404
11-16	JR 型中小功率绕线转子电动机的电压、电流和控制柜型号 (II)	405

电力拖动

11-17	笼型电动机能否直接起动的判定	406
11-18	短时工作制电动机容量 (I)	407
11-19	短时工作制电动机容量 (II)	408
11-20	短时运行条件变化的电动机容量	409
11-21	断续周期性工作制电动机的容量	410
11-22	机床用电动机的功率	411
11-23	自动扶梯用电动机的功率	412
11-24	电梯用电动机的功率	413
11-25	矿井提升机电动机的功率	414
11-26	吊车用电动机的功率	415
11-27	风机用电动机的功率	416
11-28	拖动泵用电动机的功率	417
11-29	电热设备的功率	418
11-30	滑动摩擦的静阻转矩	419
11-31	滚动摩擦的静阻转矩	420
11-32	折算到电动机轴上的静阻转矩	421
11-33	提升重物折算为电动机轴上的负载转矩	422
11-34	电动机轴上的系统飞轮矩	423
11-35	无飞轮工作机械的电动机过载能力的校验	424

单相异步电动机重绕计算

11-36	无铭牌电动机极数的确定	425
11-37	空气隙的极距面积和工作绕组匝数 ...	426
11-38	定子磁轭磁感应强度的校核	427
11-39	定子磁轭截面积	428
11-40	定子齿截面积	429
11-41	定子齿部磁感应强度的校核	430
11-42	工作绕组和起动绕组每槽有效根数 ...	431
11-43	额定功率和额定电流、绕组线径	432

三相异步电动机重绕计算

11-44	电动机的极距和齿距	433
11-45	空气隙的极距面积和工作绕组每相 串联匝数	434
11-46	三相感应电动机工作绕组每槽导 线数	435
11-47	空气隙磁感应强度的校核	436
11-48	定子的槽满率	437
11-49	根据极距估计中小型笼型电动机 功率	438
11-50	根据转子铁心尺寸估计电动机 功率	439
11-51	根据定子铁心尺寸估计电动机 功率	440
11-52	三相感应电动机改压时绕组的接线	

方法	441
----------	-----

11-53	三相感应电动机改压时绕组的导线 直径	442
11-54	三相感应电动机改压时的绕组匝数和 每槽导线数	443
11-55	三相感应电动机改极计算 (I)	444
11-56	三相感应电动机改极计算 (II)	445
11-57	三相感应电动机改极计算 (III)	446

单速、双速电动机改制

11-58	单速感应电动机改双速电动机的 线圈节距	447
11-59	单速感应电动机改双速电动机的 每槽匝数	448
11-60	单速感应电动机改双速电动机的 导线直径	449
11-61	单速感应电动机改双速电动机的 满载电流	450
11-62	4/2 极单绕组双速电动机的输出 功率	451
11-63	8/4 极单绕组双速电动机的输出 功率	452

导线代用

11-64	两根导线并绕代替一根绕组导线	453
11-65	不同线径绕组导线的相互代用	454

第十二章 输变电、电线电缆及电源计算图 455**功率因数和线路损耗**

12-1	提高供电线路功率因数所需的电容 量 (有功功率不变)	456
12-2	提高供电线路功率因数所需的电容 量 (电源容量不变)	457
12-3	提高供电线路功率因数所需并联的 电容量	458
12-4	三相三线配电线路损耗	459
12-5	架空铝绞线的电压损失 (I)	460
12-6	架空铝绞线的电压损失 (II)	461
12-7	380V 三相平衡负荷架空铝绞线的 电压损失率	462
12-8	380V 三相平衡负荷架空铜绞线的 电压损失率	463
12-9	380V 三相铝导线的电压损失率	464
12-10	380V 三相铜导线的电压损失率	465

12-11	380V 三相穿管敷设铝心配电干线的 电压损失	466
12-12	380V 三相穿管敷设铜心配电干线的 电压损失	467
12-13	1kV 聚氯乙烯绝缘电力电缆用于三相 380V 系统的电压损失率	468
12-14	线路电压损失的计算系数	469

负荷矩和电流矩

12-15	送电线路的负荷矩 (I)	470
12-16	送电线路的负荷矩 (II)	471
12-17	380/220V 三相四线系统的负 荷矩	472
12-18	380/220V 两相及零线系统的 负荷矩	473
12-19	220V 单相及直流系统的负荷矩	474
12-20	110V 单相及直流系统的负荷矩	475

12-21	36V 单相及直流系统的负荷矩	476
12-22	24V 单相及直流系统的负荷矩	477
12-23	12V 单相及直流系统的负荷矩	478
12-24	6V 单相及直流系统的负荷矩	479
12-25	不同电压损失下导线的直流电 流矩	480

输变电线路导线及配电线路短路电流

12-26	6kV 三相架空线路导线的选择	481
12-27	10kV 三相架空线路导线的选择	482
12-28	35kV 三相架空线路导线的选择	483
12-29	315kVA 变压器配电线路三相短路 电流近似值	484
12-30	315kVA 变压器配电线路单相短路 电流近似值	485
12-31	500kVA 变压器配电线路三相短路 电流近似值	486
12-32	500kVA 变压器配电线路单相短路 电流近似值	487
12-33	630kVA 变压器配电线路三相短路 电流近似值	488
12-34	630kVA 变压器配电线路单相短路 电流近似值	489
12-35	800kVA 变压器配电线路三相短路 电流近似值	490
12-36	800kVA 变压器配电线路单相短路 电流近似值	491
12-37	1000kVA 变压器配电线路三相短路 电流近似值	492
12-38	某些电线和电缆的短路电流	493
附表	配电线路末端按分断能力选择配 电开关 (I)	494
附表	配电线路末端按分断能力选择配 电开关 (I)	495

电线与电缆

12-39	相同材料导体的等效长度	496
12-40	不同材料导体的等效长度	497
12-41	电线的交流载流量	498
12-42	电缆的交流载流量	499
12-43	矩形母线、圆铜铝、型钢和镀锌钢绞	

	线的额定载流量	500
12-44	导体额定温度和实际环境温度下导体 的额定载流量	501
12-45	单芯橡皮绝缘铝导线的持续允许载 流量	502
12-46	单芯橡皮绝缘铜导线的持续允许载 流量	503
12-47	单芯塑料绝缘铝导线的持续允许载 流量	504
12-48	单芯塑料绝缘铜导线的持续允许载 流量	505
12-49	BLX、BLV 型橡塑线与 RT0 熔断器熔体 电流的配合	506
12-50	ZLQ20、VLV29 型铝芯电缆与 RT0、RM10 熔断器熔体电流的配合	507
12-51	环境温度变化时单芯绝缘导线持续允 许载流量的修正及穿管管径表	508
12-52	常用材料的集肤效应厚度	509
12-53	架空裸单线的拉断力	510
12-54	铝合金绞线、铝绞线和镀锌钢 绞线的拉断力	511
12-55	硬铜绞线、钢芯铝绞线、钢芯铝合 金绞线及双沟型电车线的拉断力	512
12-56	双平行导线的阻抗、电感和静电容 ($\epsilon_r=1$)	513
12-57	同轴电缆的阻抗与电感	514
12-58	同轴电缆信号延迟时间	515
12-59	馈电线电压	516
12-60	漆包线的热寿命和工作温度	517

电源及其设备

12-61	50Hz 电源并联补偿电容的无功 功率	518
12-62	电源滤波电路电感器的铁心体积	519
12-63	电源滤波电路电感器的硅钢片型号 及叠厚	520
12-64	电源滤波电路电感器铁心线圈的 匝数	521
12-65	电源滤波电路电感器铁心磁路的 最佳间隙	522

第 一 章

电子及电气工程常用资料

算图1-1 绝对电平

