

SHIYONGSHOUCE

电工快速估算 实用手册

安 勇 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

SHIYONGSHOUCE

电工快速估算
实用手册

安勇 编著 安顺合 审校



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

电工快速估算实用手册/安勇编著. —北京: 中国电力出版社, 2006

ISBN 978-7-5083-4381-5

I. 电... II. 安... III. 电工-估算-手册
IV. TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 049881 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006年9月第一版 2007年4月北京第三次印刷
880毫米×1230毫米 64开本 5.125印张 137千字
印数6001—9000册 定价 10.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

内 容 提 要

本书针对电工经常遇到的供配电、安装、维修等方面的实用计算问题，采用了最简单的快速估算方法予以解决，并附有计算实例及说明，供广大电工现场使用，具有计算简便、实用等特点，主要内容包
括负荷电流、系统负荷、熔体、电动机、变压器、电炉参数、电容器、高低压送电能力、电抗、短路电流、继电保护整定电流、断路器等估算。

本书可供企业、农村、部队具有小学文化程度的广大电工使用，对电气技术人员也有参考价值，也可作为电工培训的辅助教材。

前 言

为了帮助广大从事电气专业工作的工人及工程技术人员快速地解决生产实践中所遇到的各种电工计算问题，并便于初学者在较短的时间内掌握电工实用计算，故编写了一本实用的有关电工快速估算方法的书。

电工行业的计算精度要求不高，但对计算过程繁琐的数据，迫使电工、电气技术人员极力寻求电工技术领域的最简化的快速估算公式。本书就是在总结电工师傅的实践经验的基础上，参照有关资料，给出了经常遇到的实际计算问题的快速估算方法，即最简单的公式，大都是根据一个容易获得的主要参数直接求出所需的量，省去了一些比较复杂的中间环节及计算。计算中绝大多数都是四则（加、减、乘、除）运算，仅有少数几处计算中涉及到平方或开方，只要有小学文化程度，一般都能

运用，而且还能大大加快计算速度。特别是对于接触计算较少的某些工人，能很快地掌握速算方法，来解决现场实际问题，十分适用。

本手册估算中有一些采用电工师傅实践经验数据及近似计算，尽管有一定误差，但完全能满足电气工程的估算要求。

本手册承教授级高级工程师安顺合审校，提出了许多补充修改意见，在此表示衷心感谢。安翔、朱景会参加本书部分内容的编写。

电工快速估算方法成书出版还是第一次，这些是我们一点经验积累，有些还不够成熟，由于作者水平有限，错误之处难免，恳切地希望广大读者批评指正，以便今后作进一步修改。

编著者

2006年2月

目 录

前言

一 负荷电流估算	1
1. 三相电动机电流	1
2. 单相电动机电流	3
3. 三相电热电容变压器电流	3
4. 单相 220V 负荷电流	4
5. 单相 380V 负荷电流	5
6. 高压三相电动机电流	6
7. 高压三相用电设备电流	7
8. 高压电力电缆电容电流	11
9. 高压架空电力线路接地电容电流	12
10. 电网电容电流	13
11. 单台电容器与三相电容器组电流	16
12. 电焊机支路配电电流	18
13. 36V 安全灯电流	20

二 系统负荷估算	21
1. 全厂负荷	22
2. 车间负荷	24
3. 两个车间负荷	25
4. 一条干线负荷	26
三 熔体估算	27
1. 单台电动机熔体	27
2. 多台电动机熔体	28
3. 三相电力变压器熔体	29
4. 降压启动时笼型电动机熔体	33
5. 电焊机熔体	34
6. 变流装置快速熔断器熔体	36
7. 电容器熔体	37
8. 晶闸管主回路熔断器熔体	38
9. 熔断电流	39
10. 白炽灯照明线路保护装置熔体	40
11. 发电机操作开关熔体	42
12. 铜丝熔断电流	42
四 电动机估算	45
1. 电动机直接启动	45

2. 电动机容量	50
3. 电动机电磁线互换	58
4. 电动机制动	63
5. 电动机起动电阻	68
6. 电动机空载电流	71
7. 电动机额定转矩	75
8. 电动机改变极数	75
9. 异步电动机同步转速	78
10. 小功率三相电动机工作电容	79
11. 电容电动机电容值	81
五 变压器估算	83
1. 三相变压器额定电流	83
2. 单相变压器额定电流	85
3. 变压器绕组匝数	87
4. 变压器铁芯截面积	89
5. 变压器损耗	91
6. 重绕变压器绕组匝数	91
7. 变压器负荷容量	94
六 电磁线圈估算	97
1. 重新绕制线圈	97

2. 电磁线圈在不同电压下换算	99
-----------------	----

七 电磁铁线圈估算 101

1. 直流并联线圈	101
2. 交流并联线圈	102
3. 交流串联线圈	104
4. 交流电磁铁	105

八 电炉参数估算 107

1. 电阻炉功率	107
2. 电炉热量	109
3. 盐浴炉功率	110
4. 无芯感应炉线圈匝数	111
5. 电热元件	113

九 电容器估算 116

1. 电动机就地补偿电容量	116
2. 三相用电设备应补偿电容量	118
3. 无功就地补偿异步电动机功率因数	120
4. 电容器无功容量	122
5. 电容器放电电阻	124
6. 0.4kV 电压等级个别补偿电容器	126

7. 220V 电容器	126
8. 并联电容器电容量	127
9. 电容器容抗	130
十 高低压送电能力估算	131
1. 高压架空线路送电能力	131
2. 低压架空线路送电能力	135
3. 电力线路输电容量及输电距离	137
十一 电抗估算	138
1. 变压器电抗	138
2. 发电机电抗	139
3. 架空线路电抗	141
4. 电缆线路电抗	142
5. 电抗器电抗	143
6. 系统电抗	144
十二 短路电流估算	146
1. 短路容量	146
2. 短路电流	147
3. 短路冲击电流	149

十三 继电保护整定电流估算	151
1. 线路继电保护整定电流	153
2. 变压器继电保护整定电流	154
3. 电动机继电保护整定电流	155
4. 电容器继电保护整定电流	156
十四 断路器估算	157
1. 单台电动机瞬时动作脱扣器整定电流	157
2. 配电干线回路瞬时动作脱扣器整定电流	158
3. 热脱扣器整定电流	159
4. 延时脱扣器整定电流	160
5. 变压器瞬时动作脱扣器整定电流	160
6. 断路器选择	162
7. 漏电保护器动作电流	162
十五 敷设用钢管直径估算	164
1. 电动机导线穿管	164
2. 敷设多根同一截面导线时钢管直径	165
3. 建筑电气导线配管	166
十六 电杆、拉线及横担参数估算	168
1. 电杆重心位置	168

2. 电杆埋设深度	169
3. 混凝土电杆各点铁附件内径尺寸	169
4. 拉线长度	171
5. 拉线股数	175
6. 每根导线需要拉线股数	175
7. $\phi 4.0\text{mm}$ 镀锌铁线与镀锌钢绞线拉线换算	178
8. 横担长度	179
9. 高低压同杆架设横担层间最小垂直距离	181
10. 铝绞线架空线路极限档距	183
十七 导线估算	185
1. 导线质量	185
2. 导线电阻	192
3. 导线安全电流	198
4. 导线截面积	211
5. 导线长度	223
十八 交流电路视在功率估算	225
1. 单相交流电路	225
2. 三相交流电路	225
十九 线路损失估算	227
1. 三相 380V 线路	227

2. 单相 220V 线路	228
3. 低压 380/220V 架空线路	229
4. 功率因数为 0.8 时电压损失	230
5. 铜线电压损失	231
6. 10kV 架空线路	232
二十 电路总电阻估算	235
1. 两个电阻并联总电阻	235
2. 多个电阻并联总电阻	237
3. 多个等值电阻并联总电阻	238
4. 多个等值电阻串联总电阻	238
二十一 功率换算	240
1. 千瓦与马力换算	240
2. 有功功率与视在功率换算	241
二十二 交流接触器与热继电器估算	243
1. 交流接触器	243
2. 热继电器	245
二十三 避雷针及保护范围估算	247
1. 烟囱避雷针	247

2. 避雷针保护范围	248
二十四 荧光灯估算	250
1. 荧光灯电流	250
2. 荧光灯管功率与长度关系	251
3. 镇流器消耗功率	252
二十五 民用住宅负荷估算	254
1. 单位建筑面积法	255
2. 户为基准法	256
3. 居民生活区配电变压器容量估算	257
4. 住宅用电量	259
5. 家用电器负荷电流	260
二十六 农业用电估算	262
1. 各级电压与配电最大半径关系	262
2. 电动机总功率与变压器容量关系	263
二十七 绝缘电阻与接地电阻估算	265
1. 电焊机绝缘电阻	265
2. 电机和变压器绝缘电阻	266
3. 接地电阻	267

4. 接地体接地电阻	270
5. 电气设备接地电阻	274
二十八 电气设备保护导线截面估算	276
1. 电气设备接地保护导线截面	276
2. 电气设备接零保护导线截面	278
二十九 导体热稳定估算	280
1. 导线热稳定	280
2. 母线温度补偿装置	283
三十 电视机估算	286
1. 最佳距离	286
2. 最佳高度	287
三十一 白炽灯估算	289
1. 白炽灯电流	289
2. 白炽灯容量	289
3. 白炽灯热态电阻	290
三十二 电焊机估算	293
1. 380V 电焊机容量	293

2. 380V 电焊机空载损耗	294
3. 电焊机负载电流	295
三十三 电能表估算	297
1. 电能表额定电流	297
2. 单相电能表标定电流等级	298
3. 电能与热能换算	299
4. 电流互感器倍率	300
三十四 吊车估算	302
1. 吊车开关	302
2. 吊车导线截面积	303
三十五 其他	305
1. 配电室建筑面积	305
2. 信号灯降压电阻	306
3. 平行导体间电力	306