

- 易学好用，方便快捷
- 实战中来，电工必备
- 作者权威，好评如潮



电工

快速估算口诀

DIANGONG KUAISU
GUSUAN KOUJUE 100 LI

100例

殷乔民 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

● 易学好用，方便快捷

● 实战中来，电工必备

● 作者权威，好评如潮

人书章

电工

快速估算口诀

DIANGONG KUAISU
GUSUAN KOUJUE 100 LI

100例

殷乔民 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书将一些电工经常用到的实用公式以口诀形式给出,便于记忆和应用,并用实例进行说明和解释。主要内容包括负荷电流、配电线路、配电变压器、电动机及控制电器、电焊机有关数据、低压配电装置、室内配线及家用电器、电能计量、功率因数和无功补偿、电工材料等的估算。

本书形式新颖,言简意赅,既可供工矿企业电工、供电所电工、机关事业单位电工日常工作学习使用,也可作为相关电气技术人员的学习参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电工快速估算口诀 100 例 / 殷乔民编. —北京:中国电力出版社, 2015. 1

ISBN 978 - 7 - 5123 - 6613 - 8

I. ①电… II. ①殷… III. ①电工—估算方法
IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 234026 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月北京第一次印刷

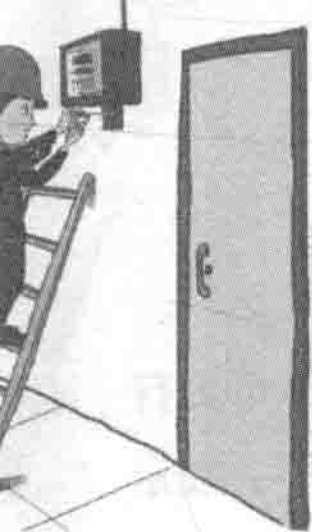
710 毫米×980 毫米 32 开本 8.25 印张 163 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.80 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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



前言



在电气设计、安装及运行维护过程中，计算问题非常复杂，很多公式都非常烦琐，不便于现场使用。编者经过多年工作实践和教学经验，并根据同行们编制的一些经验公式及有关资料，经过多年总结和锤炼，针对供用电生产实际，编写了本书。

实践证明，学习电工技术的过程中，引入一些电工口诀，将许多抽象乏味的知识变得生动有趣，既简便又易于心算和记忆，易于掌握，还能充分调动学习的积极性和自觉性，有利于制造一种轻松的学习气氛，提高电工人员的学习兴趣。

本书立足“看得懂、愿意看、记得住、能管用”的编写原则。通过锤炼朗朗上口、便于记忆的电工口诀，言简意赅地介绍了电工必须掌握的负荷电流、配电线路、配电变压器、电动机及控制电器、电焊机有关数据速算、低压配电装置、室内配线及家用电器、电能计量、功率因数和无功补偿等基本知识，以及简便快捷的心算、口算方法，使本来枯燥的电工知识和计算变得好记、易学。这些估算口诀，包含多种常用电工估算方法，非常实用，蕴含了编者的经验和实践的结晶，可让

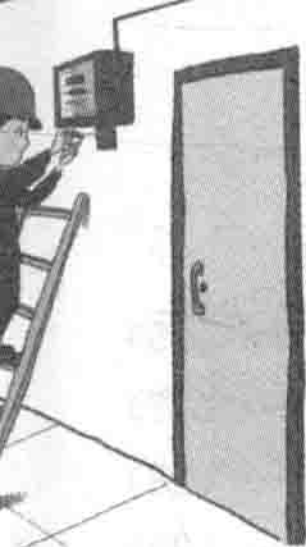
使用者在实践中快速提高业务水平。

在编写本书时，参考了一些相关资料以及在电力行业有深厚造诣的前辈们宝贵的实践经验，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中疏漏在所难免，敬请读者批评指正，以便今后进一步修订、补充完善。

编者

2014年12月



目录



前言

第一章 用电负荷电流或功率的估算 (1)

口诀 1 电气设备已知容量求额定电流 (1)

口诀 2 空调器额定电流的速算 (2)

口诀 3 按功率计算三相用电设备负荷电流 (3)

口诀 4 按功率计算 35kV 三相用电设备电流的
计算方法 (5)

口诀 5 根据用电设备的容量估算线路的供电电流 ... (5)

口诀 6 功率单位千瓦与马力互换 (8)

口诀 7 测知线路电流速算所载负荷容量 (10)

口诀 8 已知功率因数和功率速算成视在功率 (11)

口诀 9 交流电路视在功率的计算方法 (12)

口诀 10 电工计算中 $\sqrt{3}$ 和 $\sqrt{2}$ 的速算应用 (13)

第二章 配电线路 (15)

口诀 11 架空裸导线线路正常负荷电流的估算 (一) ... (15)

口诀 12 架空线路正常负荷电流的估算 (二) (17)

口诀 13 聚氯乙烯绝缘电力电缆的载流量速算 (18)

口诀 14 电力电缆线路经济电流密度选择导线截面 ... (20)

口诀 15 地埋导线的允许载流量 (22)

口诀 16 10kV 线路导线截面快速选择 (23)

口诀 17	380/220V 线路导线截面选择	(25)
口诀 18	380V 动力线路导线截面选择	(27)
口诀 19	家庭布线导线截面选择	(28)
口诀 20	导线截面的速算	(29)
口诀 21	导线最小允许截面口诀	(30)
口诀 22	速算铝绞线架空线路正常的极限档距	(31)
口诀 23	10kV 线路电压损失速算	(33)
口诀 24	低压 380/220V 架空线路电压损失速算	(34)
口诀 25	照明线路电压损失的计算	(37)
口诀 26	10kV 架空线路功率损失速算	(38)
口诀 27	速算低压供电输电能力	(39)
口诀 28	高压 10 (6) kV 架空线路送电能力的计算 ...	(40)
口诀 29	35kV 受电最大容量及输送距离速算	(41)
口诀 30	110kV 送电最大容量及输送距离速算	(42)
口诀 31	农网典型供电模式低压配电线路技术要求 ...	(43)
口诀 32	架空配电线路供电半径速算	(44)
口诀 33	低压线路导线最小截面选择要求	(45)
口诀 34	同杆架设高、低压线路横担之间的最小 垂直距离	(46)
口诀 35	同杆架设多回低压线路横担之间的最小 垂直距离	(46)
口诀 36	10kV 架空线路不同档距时最小线间距离	(47)
口诀 37	水泥电杆埋设深度速算	(48)
口诀 38	速算水泥电杆重心位置	(49)
口诀 39	速算电杆拉线长度	(50)
口诀 40	拉线棒圆钢直径速算	(53)
口诀 41	拉线地锚埋深的估算	(54)
口诀 42	水泥电杆的尺寸规格和各部位尺寸速算 ...	(54)
口诀 43	速算铝绞线、钢绞线千米质量	(56)

口诀 44	10kV 线路对地设施及跨越物距离要求	(57)
口诀 45	低压架空线路对地设施及跨越物距离要求 ...	(58)
口诀 46	低压架空绝缘电线对地面及跨越物安全 距离	(59)
口诀 47	10 (6) kV 架空电力线路接地电容电流的 估算	(60)
口诀 48	10(6)kV 电力电缆电容电流的估算	(62)
口诀 49	拉线需用钢绞线截面的速算	(63)
口诀 50	$\phi 4.0\text{mm}$ (英规 8 号) 镀锌铁线与镀锌钢 绞线换算	(64)
口诀 51	拉线上下段两部分长度的计算	(65)
口诀 52	拉线安全拉力的计算	(67)
口诀 53	埋地式高压 PVC 电缆管敷线	(68)
口诀 54	高压线路绝缘电阻合格标准	(69)
口诀 55	10kV 线路接地故障绝缘电阻判断	(70)
口诀 56	低压线路绝缘电阻合格标准	(72)
口诀 57	避雷器绝缘电阻	(72)
口诀 58	10kV 交联电力电缆线路的绝缘电阻	(73)
口诀 59	低压电力电缆绝缘电阻	(75)

第三章 配电变压器

口诀 60	农网典型供电模式配电变压器选择	(77)
口诀 61	确定生活区配电变压器容量	(78)
口诀 62	根据最大电动机容量选用配电变压器容量 ...	(79)
口诀 63	配电变压器高低压侧熔体选择	(79)
口诀 64	配电变压器低压侧总开关及脱扣器电流 速算	(82)
口诀 65	根据用电性质及设备容量, 估算供电负荷 ...	(84)
口诀 66	配电变压器高低压侧额定电流速算	(85)

口诀 67	农村配电变压器额定容量的选配速算	(86)
口诀 68	变压器并列运行的条件	(87)
口诀 69	电力变压器比例运行阻抗百分比不同负荷 分配计算	(89)
口诀 70	配电室建筑面积速算	(90)
口诀 71	配电变压器绝缘电阻测量合格标准	(91)
口诀 72	变压器防雷接地做法及接地电阻要求	(92)
口诀 73	接地体焊接面积速算	(94)

第四章 电动机及控制电器

口诀 74	三相异步电动机额定线电流的精确计算 ...	(95)
口诀 75	已知电动机容量速算电动机额定电流	(96)
口诀 76	异步电动机同步速与额定转速的速算	(97)
口诀 77	电动机配线导线截面选择	(98)
口诀 78	电动机导线穿管直径速算	(100)
口诀 79	直接启动开关、熔体及供电设备容量 选用	(102)
口诀 80	电动机控制开关种类选用	(104)
口诀 81	电动机控制开关电流大小选择	(105)
口诀 82	控制电动机用接触器额定电流的选择	(106)
口诀 83	电动机用接触器串联热元件的选择	(107)
口诀 84	已知异步电动机容量, 求算其空载电流	(108)
口诀 85	高压笼型电动机轻载宜全压启动的最大 功率速算	(110)
口诀 86	电动机供电回路熔丝选择的计算	(111)
口诀 87	单相电动机选熔丝	(112)
口诀 88	电动机熔体电流选择	(113)
口诀 89	降压启动电动机熔体选择	(114)

- 口诀 90 速算三相电动机热继电器元件额定电流和
 整定电流 (114)
- 口诀 91 已知笼型电动机容量, 算求星形—三角形
 启动器 (QX3、QX4 系列) 的动作时间
 和热元件整定电流 (115)
- 口诀 92 热继电器电流整定计算 (117)
- 口诀 93 自动开关脱扣器电流整定值的计算 (118)
- 口诀 94 电动机总功率与变压器容量关系 (119)
- 口诀 95 水泵配用电动机功率计算 (120)
- 口诀 96 电动机额定转矩的计算方法 (121)
- 口诀 97 小型绕线转子三相异步电动机外接启动电阻的
 配置速算 (122)
- 口诀 98 电机绕组修理中铜、铝线互换线径的计算
 方法 (123)
- 口诀 99 电动机绝缘电阻合格标准 (125)

第五章 电焊机有关数据 (127)

- 口诀 100 交流电焊机额定电流的速算 (127)
- 口诀 101 交流电焊机空载损耗速算 (128)
- 口诀 102 测知电焊机空载电流, 速算其额定
 容量 (130)
- 口诀 103 交流电焊机熔丝电流选择计算 (131)
- 口诀 104 380V 交流电焊机导线截面积、熔体、
 开关的选择 (132)
- 口诀 105 根据焊条粗细选择焊接电流的计算 (134)
- 口诀 106 电焊机支路配电电流的速算 (135)
- 口诀 107 测知电焊机空载电流, 速算其额定
 容量 (136)

第六章 低压配电装置 (138)

口诀 108 铜排、铝排母线载流量速算 (138)

口诀 109 铜排、铝排两根或多根并列使用时载
流量 (140)

口诀 110 扁钢母线载流量速算 (140)

口诀 111 母线温度补偿装置的个数估算 (141)

口诀 112 热继电器连接导线截面选择 (142)

口诀 113 变配电所配电装置中合闸电缆截面的
选择计算 (144)

口诀 114 常用熔丝熔断电流的计算方法 (146)

口诀 115 铜丝作为熔体熔断电流的速算 (148)

口诀 116 交流接触器、电磁开关吸引线圈的
匝数速算 (149)

口诀 117 配电盘绝缘电阻标准 (150)

第七章 室内配线及家用电器 (151)

口诀 118 绝缘导线额定电流速算 (151)

口诀 119 家庭用电电流估算 (154)

口诀 120 户为基准法估算民用住宅负荷 (155)

口诀 121 单位建筑面积法估算民用住宅负荷 (156)

口诀 122 空调功率对电线的要求 (157)

口诀 123 速算单股线径铜铝芯绝缘导线截面 (158)

口诀 124 速算七股线径铜铝芯绝缘导线截面 (159)

口诀 125 速算多股线径铜铝芯绝缘导线截面 (160)

口诀 126 圆导线截面的简易计算 (161)

口诀 127 生活及照明回路保护装置熔体的选择 ... (162)

口诀 128 已知低压供电线路最大工作电流, 求算
漏电开关的额定动作电流 (162)

口诀 129	——电气设备漏电保护动作电流选择	(165)
口诀 130	——家用漏电保护器的选择——电气设备的 漏电保护动作参数	(166)
口诀 131	——动力末端保护的选择——电气设备的 漏电保护动作参数	(167)
口诀 132	——生活照明线路绝缘电阻	(167)
口诀 133	——绝缘导线电阻的速算	(168)
口诀 134	——导体电阻的速算	(169)

第八章 电能计量 (171)

口诀 135	——按用电负荷大小选择电能表容量的 计算	(171)
口诀 136	——低压单相电能表的选择	(172)
口诀 137	——电能表基本电流的确定	(175)
口诀 138	——电流互感器的选配	(176)
口诀 139	——电能计量二次回路导线截面选择	(177)
口诀 140	——三相有功电能表所带实际三相负载的 估算	(178)
口诀 141	——粗略校验低压单相电能表准确度的方法 ...	(179)
口诀 142	——定圈测时法校验电能表是否准确	(181)
口诀 143	——家用电能表最大允许所带负荷速算	(183)

第九章 功率因数和无功补偿 (185)

口诀 144	——速算电路功率因数	(185)
口诀 145	——根据有功电能与无功电能比值速算电路 功率因数	(186)
口诀 146	——用秒表法测算负荷功率因数	(188)

口诀 147	《供电营业规则》中关于用户功率因数的规定	(189)
口诀 148	380/220V 电容器已知电容量求回路电流的计算	(190)
口诀 149	已知电容千乏数求电容器额定电流的速算	(191)
口诀 150	配电线路无功补偿容量和位置的确定 ...	(192)
口诀 151	速算配电变压器补偿容量	(195)
口诀 152	单台异步电动机的功率因数补偿速算 ...	(196)
口诀 153	无功补偿集中补偿容量速算	(198)
口诀 154	生活用电线路电容补偿速算	(200)

第十章 电工材料 (201)

口诀 155	速算圆钢每米质量	(201)
口诀 156	速算角钢千米质量	(202)
口诀 157	速算扁钢千米质量	(202)
口诀 158	速算单股铁丝千米质量	(203)
口诀 159	速算铜排、铝排每米质量	(205)
口诀 160	铝、铁、铜裸导线质量的计算	(205)
口诀 161	长度毫米与英寸互换的计算方法	(207)
口诀 162	起重绳索容许拉力的计算	(208)

附录 A 常用家用电器的功率参考数 (210)

附录 B 常用电气设备的电流计算表 (212)

附录 C 家用电器正常使用寿命 (213)

附录 D 电工快速估算口诀汇总 (214)

参考文献 (250)

用电负荷电流或功率的估算



口诀 1 电气设备已知容量求额定电流



一、口诀

三相电力容加倍，三相电热容加半。
单相电力八个安，两火电流两安半。
白炽照明四点五，荧光就要再翻番。



二、说明

(1) “三相电力”专指 380V 三相电动机（功率因数约为 0.8），每千瓦功率的电流约为 2A。即将“三相电力容”乘 2 就是电动机的额定电流。

(2) 电热是指用电阻加热的电阻炉等。三相 380V 的电热设备，每千瓦功率的电流为 1.5A。即将“三相电热容”乘 1.5，就是电流（A）。

(3) 对于单相电力，由于功率因数较低，如吊扇、台扇、排风扇等电扇类家用电器，手电钻、鼓风机以及洗衣机、电冰箱内的电机的用电负荷等，每千瓦功率的电流约为 8A。

(4) 380/220V 三相四线系统中，单相设备的两条线都接到相线上，习惯上称为单相 380V 用电设备（实际是接在两相线上）。这种设备当以千瓦（kW）为单位时〔它也包括以千伏·安（kVA）为单位的 380V 单相设备〕，计算额

定电流时，只要将功率（千瓦或千伏安）乘 2.5（A）”。

（5）在 380/220V 三相四线系统中，单相 220V 设备为单相用电设备。这种设备的功率单位为千瓦（kW），计算额定电流时，将功率乘 4.5 就是电流（A）。它也适用于所有以千伏安为单位的单相 220V 用电设备，以及以千瓦为单位的电热及照明设备，而且也适用于 220V 直流用电设备。

（6）单相用电设备中的荧光灯功率因数较低，大都在 0.5 左右，每千瓦功率电流较大，为 9A，因此“荧光就要再翻番”，即荧光灯照明每千瓦功率的电流是白炽灯的电流的 2 倍。



三、速算举例

例 1 估算 5.5kW 电动机的额定电流。

解 根据“三相电力容加倍”得

$$5.5 \times 2 = 11 \text{ (A)}$$

答：电动机的额定电流为 11A。

例 2 估算三相 380V、15kW 电阻炉电流。

解 根据“三相电热容加半”得

$$15 \times 1.5 = 22.5 \text{ (A)}$$

答：电阻炉电流为 22.5A。



口诀 2 空调器额定电流的速算



一、口诀

空调负荷算电流，制冷制热分开求。
一匹四分三千瓦，空调称匹俗叫法。
制热千瓦四点五，制冷千瓦六个多。



二、说明

“匹”是一个功率单位，就是一匹马力的意思：一匹马力（1hp）=750W。对于家用空调器，用“匹”来衡量是国外的习惯做法。这里的“匹”指的是输入功率，一般说的“一匹”的制冷量为2300~2500W，衡量较粗，因此也就出现了所谓“大一匹”，“小一匹”之说。一般说“一匹”（2300~2500W）制冷量的输入功率约为800W，取1匹=0.735kW。

4500~5100W可称为2匹，3200~3600W可称为1.5匹。

家用空调一般额定电压为220V，制冷时每千瓦功率按6A电流计算，制热时每个千瓦功率按4.5A电流计算。

知道空调的电功率后，即可根据电线允许电流值来计算空调的制冷、制热功率应该选用的导线规格。



口诀3 按功率计算三相用电设备负荷电流



一、口诀

十千伏电流百六，六千伏电流百十；
设备容量为千瓦，二成电流再上加。



二、说明

这个口诀中，功率以kVA（或kvar）的三相用电设备为准，按10kV或6kV额定电压计算电流。对于以千瓦（kW）为单位的电动机，口诀单独做了说明。

（1）口诀第一句的“百六”是指6%（即0.06），

“百十”是指10%（即0.1）。

“十千伏百六”是指额定电压为10kV时，三相设备每100kVA（包括kvar）功率的电流为6A，即每1kVA的电流为0.06A。计算时，只要将功率的数值（千伏安数）乘以0.06就是电流数值。

（2）对于以千瓦（kW）为功率单位的高压电动机，其电流计算时，可先把千瓦“kW”看成是千伏·安（kVA）用上面的方法计算后，再把计算结果加大两成（即再乘1.2）便是，即“设备容量为千瓦，二成电流再上加”。



三、速算举例

例1 315kVA三相配电变压器，高压侧10kV，求高压侧电流。

解 按口诀“10千伏百六”，得

$$\text{高压侧电流} = 315 \times 0.06 = 18.9 \text{ (A)}$$

答：高压侧电流为18.9A。

例2 500kvar移相电容器（三相），高压侧10kV，求高压侧额定电流。

解 按口诀“10千伏百六”，得

$$\text{高压侧电流} = 500 \times 0.06 = 30 \text{ (A)}$$

答：高压侧额定电流为30A。

例3 260kW电动机（三相），额定电压10kV，求额定电流。

解 按口诀“10千伏百六”和“若为千瓦，再加二成”，得

$$\text{电流} = 260 \times 0.06 \times 1.2 = 36 \text{ (A)}$$

答：额定电流为36A。