

低压配电简化计算

朱庆元 编

5.2

水利电力出版社

内 容 提 要

本书对低压配电系统的负荷计算、电压损失计算、短路电流计算以及导线截面选择、开关额定电流选择、保护装置额定电流选择等提出了简化计算、选择的方法及图表，供建筑电气设计人员在工程设计中选用，也可供从事技术管理的专业人员在校审建筑电气设计图纸时采用，从而能提高工作效率并减少差错。为了配合简化图表的采用，本书同时列出了常用低压配电电器的型号、规格及主要电气参数供读者查阅。本书还搜集了常见的家用电器、办公用电器、医疗用电器、炊事用电器、电热用电器、空调用电器、机床设备、建筑设备等用电负荷数据及单位建筑面积电气负荷指标，可供建筑电气的设计、安装、维护运行人员以及从事工程筹建的管理人员参考。

低压配电简化计算

朱庆元 编

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 8.75印张 194千字

1989年2月第一版 1989年2月北京第一次印刷

印数00001—13990册 定价2.90元

ISBN 7-120-00556-1/TM·146



前 言

低压配电计算是建筑电气设计的重要组成部分，它包括电力负荷计算、电器设备选择计算及导线截面选择计算等。这些计算的工作量较大，而且又是必不可少的，因此，我们根据多年积累的资料，试图将其主要部分简化为图表，推荐给读者选用。希望一方面能加快设计速度；另一方面由于数据的系列化能减少偏差。当然，今后的发展方向应该是采用计算机处理这些问题，但目前由于计算机的配备尚不普遍和完善，采用简化图表计算还是比较现实和可行的。

本书所包含的简化计算图表，仅适用于 380/220V 中性点接地的低压配电系统，其保护方式为接零，而且着重于民用建筑方面。在选择电器设备及导线截面上均按一般正常环境考虑。

由于目前处于电器设备的更新换代时期，因此本书中所涉及的一些具体规格型号与技术数据，日后很可能有变化，请读者在使用中注意。

本书中除了一般项目的计算外，还对过去经常忽略的，而且计算起来又比较烦琐的“开关分断力的校验”，以及“单相接地短路电流动作于保护切断的校验”，作了一些简化计算图表，供读者参考使用。

由于采取了简化计算，未免与实际计算有出入，因此我们在编制图表时，针对其可能出现的偏差，留有适当的裕度。

本书由高级工程师姚家祎作了全面的校核，特此致谢！

由于编者水平有限，错误与缺点请广大读者批评指正！

一九八六年十月

目 录

前 言

第一章 电力负荷资料	1
1-1 白炽灯、卤钨灯、荧光灯、高压汞灯、高压钠灯及金属 卤化物灯	1
1-2 家用电器	4
1-3 电扇类电器	6
1-4 电热类电器	9
1-5 冷藏、冷冻及冷饮水类电器	9
1-6 炊事用电器	10
1-7 办公及影视、声像、通讯类电器	12
1-8 商业、服务业用电器	14
1-9 医疗用电器	17
1-10 空调及制冷机	22
1-11 常用水泵	25
1-12 自动门、卷帘门及防火用电设备	29
1-13 电梯	30
1-14 常用金属切削机床	32
1-15 电焊设备	38
1-16 吊车	40
1-17 中小锅炉	43
第二章 低压电器技术资料	45
2-1 常用低压电器产品型号类组代号	45
2-2 低压电器的防护等级	47
2-3 低压电器的正常工作条件	47
2-4 交流主回路用的控制电器通断能力的分类	54
2-5 常用刀开关技术数据	54

2-6	常用熔断器技术数据	54
2-7	常用热继电器技术数据	57
2-8	自动空气开关技术数据	59
2-9	接触器技术数据	68
2-10	起动器技术数据	69
2-11	室内照明开关及插座技术数据	74
第三章 电力负荷计算资料		75
3-1	电力负荷估算	78
3-2	照明支路负荷计算	82
3-3	动力支路负荷计算	82
3-4	照明负荷需用系数	83
3-5	动力负荷需用系数	85
3-6	负荷分析计算法	86
3-7	计算功率、计算电流速见表	91
第四章 用电设备及配电线路的保护		120
4-1	电动机的起动与保护	120
4-2	用电设备的保护	125
4-3	低压配电线路的保护	126
第五章 低压配电线路导线截面的选择		131
5-1	按温升选择导线截面	131
5-2	按电压损失选择导线截面	131
第六章 电力负荷保护开关与配电线路截面的简化 选择表		169
6-1	照明支路开关的选择	169
6-2	电动机等用电负荷的开关、导线截面以及照明支线、 干线截面的选择	200
6-3	电压损失简化计算表	231
第七章 低压短路电流计算		243
7-1	低压三相短路电流计算	243

7-2	低压三相短路电流简化计算图	246
7-3	按分断能力选择配电开关的简化计算表	247
7-4	低压单相短路电流计算	258
7-5	低压单相短路电流简化计算图	262
7-6	校验线路末端单相短路电流动作于保护装置的简化 计算表.....	262
7-7	导体材料、截面不同时的换算	270

第一章 电力负荷资料

用电负荷是电力负荷计算的基础，因此我们首先应获得用电负荷资料。本章搜集了一般民用建筑常用电气设备的负荷资料供读者参考。

所列电气设备的负荷容量，小部分是符合国家标准的额定功率，如各种灯泡、电动机等；大部分是产品样本或设备铭牌提供的耗电功率，如日用电器、炊事电器等。

负荷资料表中“相数”栏内：“1”为单相220V；“2”为两相380V；“3”为三相380V。负荷的计算电流均取小数点后一位数，以简化计算。

1-1 白炽灯、卤钨灯、荧光灯、高压汞灯、高压钠灯及金属卤化物灯

常用白炽灯、卤钨灯、荧光灯、高压汞灯、高压钠灯及金属卤化物灯的用电负荷，见表1-1~表1-6，表中光通量及气体放电灯的功率因数均为近似值。

表 1-1 低压白炽灯用电负荷

额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光通量 (lm)
15	36	1	0.4	135
25			0.7	250
40			1.1	500
60			1.7	800
100			2.8	1550

续表

额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光通量 (lm)
10	12	1	0.8	90
15			1.3	180
25			2.1	325
40			3.3	550
60			5	850
100			8.3	1600
10	6	1	1.7	110
20			3.3	240

表 1-2 白炽灯、卤钨灯用电负荷

类别	额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光通量 (lm)
普通白炽灯泡	15	220	1	0.1	110
	25			0.1	220
	40			0.2	350
	60			0.3	630
	100			0.5	1250
	150			0.7	2090
	200			0.9	2920
	300			1.4	4610
	500			2.3	8310
	1000			4.6	18600
反射型白炽灯泡	500	220	1	2.3	6400
聚光灯泡	300	220	1	1.4	4850
	500			2.3	8700
	1000			4.6	19500
管形卤钨灯	500	220	1	2.3	8500
	1000			4.6	19000
	1500			6.9	31500
	2000			9.1	40000

表 1-3

荧光灯用电负荷

类 别	额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光 通 量 (lm)
普通荧光灯	15	220	0.3	0.3	490(450、510)
	20		0.4	0.4	835(775、880)
	30		0.4	0.5	1415(1295、1465)
	40		0.5	0.5	2200(2000、2285)
	85		0.5	1	5200(4250)
	125		0.5	1.4	7380(6250)
三基色荧光灯	40		0.5	0.5	3200
	85		0.5	1	6800
	125		0.5	1.4	10000
环形荧光灯	20		0.4	0.4	700
	30		0.5	0.5	1400
	40		0.5	0.5	2300

注 括弧内数字前者为日光色荧光灯光通量值，后者为暖白色荧光灯光通量值。

表 1-4

高压汞灯用电负荷

类 别	额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光 通 量 (lm)
照明高压汞灯	125	220	0.5	1.4	4990
	250		0.5	2.8	11025
	400		0.6	3.5	21000
自镇式高压汞灯	160	220	0.95	0.8	2560
	250		0.95	1.2	4900
	450		0.95	2.3	11000

表 1-5

高压钠灯用电负荷

类 别	额定容量 (W)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光 通 量 (lm)
一般高压钠灯	100	220	0.4	1.4	7500
	250		0.4	3.5	20000
	400		0.5	4.6	36000

表 1-6

金属卤化物灯用电负荷

类 别	额定容量 (kW)	额定电压 (V)	功率因数	计算电流 (A)	光 通 量 (lm)
镝 灯	250	220	0.6	2.3	18000
	400		0.6	3.4	35000
	1000		0.6	8.8	76000
钠铊铟灯	400	220	0.5	4.1	24000
	1000		0.45	11.7	75000

1-2 家用电器

一般家用电器的用电负荷见表1-7。表中所列部分电器的功率因数为近似值，额定电压均为220V。

表 1-7

一般家用电器用电负荷

设备名称	规 格	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
收录机		0.01~0.06	0.7	0.1~0.4
电唱机		0.02	0.7	0.2
电视机	黑 白	0.03~0.05	0.7	0.2~0.3
	彩 电	0.07~0.09	0.7	0.4~0.5

续表

设备名称	规格	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
洗衣机		0.12~0.4	0.6	0.8~2.3
家用电冰箱	50~200L(升)	0.04~0.15	0.6	0.3~1
台扇	ϕ 200~400mm	0.03~0.07	0.6	0.3~0.5
落地扇	ϕ 400mm	0.07	0.6	0.5
箱式电扇	ϕ 300mm	0.06	0.6	0.4
吊扇	ϕ 900mm~1200mm	0.08	0.6	0.6
排气扇	ϕ 140mm	0.01	0.5	0.1
冷风器		0.07	0.6	0.5
电空调器		0.75~2	0.7~0.8	4.3~11.4
电熨斗		0.3~0.6	1	1.4~2.8
电烙铁		0.04~0.1	1	0.2~0.5
电热梳		0.02~0.12	1	0.1
电吹风		0.25~1.2	1	1.2~5.8
电热烫发钳		0.02~0.03	1	0.1
电卷发器		0.02	1	0.1
电褥子		0.04~0.08	1	0.2~0.4
热得快		0.3	1	1.4
电水杯		0.4	1	1.9
电茶壶(瓷)		0.5	1	2.3
电茶壶(铝)	2.5~5L	0.7~1.5	1	3.2~6.9
电热锅	1.5L	0.5~0.75	1	2.3~3.5
电烤箱		0.5~0.6	1	2.3~2.8
电炒勺		0.8~0.9	1	3.7~4.1
电饭锅		0.3~1.5	1	1.4~6.9
电炉	ϕ 100mm~ ϕ 170mm	0.3~1	1	1.4~4.6
暖式电炉	立式	0.3~1	1	1.4~4.6
电热水器		2	1	9.1
电吹尘器		0.25	0.6	1.9
多用机 (绞肉、切菜)		0.5	0.6	3.8

1-3 电扇类电器

电扇类电器用电负荷，见表1-8。表内电动机的功率因数为近似值。

表 1-8 电扇类电器用电负荷

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
吊扇	φ 900mm (蔽极式)	1	0.08	0.6	0.6
	φ 1200mm (电容式)	1	0.08	0.6	0.6
	φ 1400mm (电容式)	1	0.085	0.6	0.7
	φ 1500mm (电容式)	1	0.09	0.6	0.7
吊扇(木叶)	φ 1300mm	1	0.045	0.6	0.4
壁扇、台扇	φ 400mm	1	0.06	0.6	0.5
壁扇	φ 750mm	1	0.12	0.7	0.8
		3	0.35	0.7	0.8
排气扇	φ 140mm	1	0.01	0.5	0.1
	φ 300mm 22m ³ /min	1	0.06	0.6	0.5
	φ 400 34m ³ /min	1	0.08	0.6	0.6
	φ 400 45m ³ /min	1	0.14	0.7	1
		3	0.09~0.12	0.65	0.3
φ 400 48m ³ /min	1	0.14~0.15	0.7	1	
	3	0.12~0.13	0.65	0.3	

续表

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
排 气 扇	ϕ 500 50m ³ /min	1	0.12	0.7	0.8
	ϕ 500 59m ³ /min	3	0.15	0.65	0.4
	ϕ 500 85m ³ /min	3	0.27	0.65	0.7
	ϕ 500 100m ³ /min	3	0.35	0.7	0.8
	ϕ 600 115m ³ /min	3	0.31	0.7	0.7
	ϕ 600 145m ³ /min	3	0.58~0.6	0.75	1.3
	ϕ 600 150m ³ /min	3	0.55~0.6	0.75	1.3
	ϕ 700 230m ³ /min	3	0.7~0.85	0.75	1.5~1.8
	ϕ 700 270m ³ /min	3	0.8	0.75	1.7

表 1-9

电热类电器用电负荷

设备名称	规格	相 数	耗电功率 (kW)	计算电流 (A)
烘手器	.	1	1.85	8.5
热 风 器	9m ³ /min(分)	1	3	13.6
		3	3	4.6
电 暖 器		1	1	4.6
		1	2	9.1
		1	3	13.6

续表

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	计算电流 (A)
电热水器	20kg	1	2	9.1
	30kg	3	6	9.1
	40kg	3	8	12.2
	110kg	3	9	13.7
暖水冲洗器	3kg/min	1	2(夏)	9.1
		1	4(冬)	18.2
储存式水 加热器	300L(升)	1	5	22.7
	46L	1	3	13.6
	46L	1	6	27.3
电炉		1	0.8	3.6
		1	1	4.6
电灶	煮锅20L×3 炒锅10L×1 烘炉	3	18.1	27.4
电炒锅	14L	1	4	18.2
		3	4	6.1
电炸锅		3	6.5	9.9
三明治炉		1	0.3	1.4
		1	0.5	2.3
		1	0.75	3.4
远红外面包炉	50kg/h(小时)	3	10	15.2
远红外食品 烘箱	50kg/h	3	7.2	10.9
		3	11.2	17
食品烤箱		3	14	21.3
远红外立式 烘烤炉	10kg/h	3	3.8	5.8
	38kg/h	3	13	19.7

注 相同规格的设备不同耗电功率是不同生产厂产品。

1-4 电热类电器

电热类电器用电负荷见表1-9。表内热风机、电暖器及暖水冲洗器的功率因数均为接近1。

1-5 冷藏、冷冻及冷饮水类电器

冷藏、冷冻及冷饮水类电器负荷见表1-10。表内各种设备的功率因数均为近似值。

表 1-10 冷藏冷冻及冷饮水类电器负荷

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
卧式冷藏柜	0.2m ³	3	0.5	0.8	1
食品冰箱	1.3m ³	3	0.6	0.8	1.2
卧式冷藏柜	0.6m ³	3	1.1	0.85	2
厨房冰箱	0.6m ³	3	1.1	0.85	2
卧式风冷冷藏柜	0.7m ³	3	1.1	0.85	2
立式风冷生熟分开 冷藏柜	0.7m ³	3	1.1	0.85	2
立式冷藏柜	0.7m ³	3	1.1	0.85	2
	1m ³	3	1.1	0.85	2
厨房冰箱	1m ³	3	1.1	0.85	2
	1.35m ³	3	1.1	0.85	2
	1.5m ³	3	1.1	0.85	2
立式冷藏柜	1.5m ³	3	1.5	0.85	2.7
低温冰箱	16800kJ/h	3	2.2	0.85	4
卧式冷藏柜	1.5m ³	3	3	0.85	5.4
	1.5m ³	3	3	0.85	5.4
卧式风水冷冷藏柜	2m ³	3	3	0.85	5.4
立式冷藏柜	3m ³	3	3	0.85	5.4
厨房冰箱	3m ³	3	3	0.85	5.4
低温冰箱	0.2m ³	3	4	0.85	7.2
制冰机	120kg/d(天)	3	1.1	0.85	2
冰棍机	2000支/d	3	1.1	0.85	2

续表

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
制冰机	500kg/d	3	3	0.85	5.4
冰棍机	8000支/d	3	3	0.85	5.4
	8~9kg/h(小时)	3	1.7	0.85	3.1
冰淇淋机	20~25kg/h	3	4.5	0.85	8.1
冷饮水箱	300~450kg/h	3	3	0.85	5.4
紫外线饮 水消毒器	1000L(升)/h	1	0.03	0.5	0.3
	4000L/h	1	0.09	0.5	0.9
	8000L/h	1	0.12	0.5	1.1
	60000L/h	1	3	0.5	27.3

注 J——焦(1J=0.239cal)。相同规格的设备不同耗电功率是不同生产厂家产品。

1-6 炊事用电器

炊事用电炊用电负荷见表1-11。表中各种设备的功率因数为近似值。

表 1-11 炊事用电器用电负荷

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
打蛋器		1	0.15	0.7	1
搅拌机	25kg/10min	3	1.5	0.8	2.9
削面机	100kg/h	3	2.2	0.8	4.2
面条打粉机	50kg/18min	3	1.8	0.8	3.5
削面机	100kg/10min	3	1.5	0.8	2.9
拌粉机		3	3	0.8	5.7
立式和面机	35kg/10min	3	2.2	0.8	4.2
卧式和面机	15~25kg/8min	3	2.2	0.8	4.2
立式和面机	75kg/10min	3	4	0.85	7.2

续表

设备名称	规格	相数	耗电功率 (kW)	功率因数	计算电流 (A)
卧式和面机	125kg/10min	3	6.6	0.85	11.8
立式轧面机	50~65kg/h	3	2.2	0.8	4.2
	135kg/h	3	2.8	0.8	5.4
立式挂面机	200kg/h	3	3	0.8	5.7
馒头机	33个/min	3	1.1	0.8	2.1
	60个/min	3	3	0.8	5.7
	70个/min	3	4	0.85	7.2
包饺子	7200个/h	3	3	0.8	5.7
馄饨机	4000个/h	3	1.5	0.8	2.9
台式馅类切割机	150kg/h	1	0.25	0.7	1.6
台式刹菜脱水机	300~350kg/h	1	0.55	0.7	3.6
台式刹菜机	150kg/h	3	0.37	0.7	0.9
切菜机	150kg/h	3	0.37	0.7	0.9
	150kg/h	3	0.5	0.7	1.1
	300kg/h	3	1.1	0.8	2.1
	150kg/h	1	0.8	0.7	5.2
绞肉机	250kg/h	1	1.2	0.8	6.9
卧式绞肉机	120kg/h	3	0.6	0.7	1.3
台式绞肉机	150kg/h	3	0.75	0.7	1.7
立式绞肉机	500kg/h	3	1.5	0.8	2.9
绞肉机	500kg/h	3	1.7	0.8	3.3
	500kg/h	3	2.4	0.8	4.6
切肉机	100kg/h	3	0.55	0.7	1.2
	180kg/h	3	0.55	0.7	1.2
	200kg/h	3	0.75	0.7	1.7
立式多切机	400~600kg/h	3	1.5	0.8	2.9
液压切肉机		3	4	0.85	7.2
熟肉切片机		1	0.09	0.7	0.6
豆浆机	30kg/h	3	0.6	0.7	1.3
	40kg/h	3	0.75	0.7	1.7