

电工类实用手册大系

世纪经典畅销书

累计销量突破  
240万册

服务读者，服务生产  
删旧增新，与时俱进  
内容丰富，突出实用  
权威经典，40年畅销



DIANGONG

# 电工手册



吕如良 沈汉昌 陆慧君 郭文华 主编

上海科学技术出版社

电工类实用手册大系

# 电工手册

(第 5 版)

吕如良 沈汉昌 陆慧君 郭文华 主编

上海科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电工手册/吕如良等主编.—5版.—上海:上海科学技术出版社,2014.1

ISBN 978-7-5478-1512-0

I. ①电… II. ①吕… III. ①电工-技术手册 IV. ①TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 250502 号

上海世纪出版股份有限公司  
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

上海中华商务联合印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/32 印张: 55.125 插页: 5

字数: 1800 千字

2014 年 1 月第 5 版 2014 年 1 月第 40 次印刷

ISBN 978-7-5478-1512-0/TM·33

印数: 2411501—2415520

定价: 120.00 元

---

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,  
请向工厂联系调换

# 目 录

<b>第 1 章 电工常识</b> .....	1	<b>2-4 特殊用途变压器</b> .....	87
1-1 常用计算公式 .....	1	一、自耦变压器 .....	87
1-2 常用物理量名称、符号和 单位 .....	5	二、交流稳压器 .....	89
1-3 常用表格 .....	7	三、电子变压器(开关电源变压器) .....	99
1-4 常用电工设备图形符号 .....	16	四、控制变压器 .....	107
<b>第 2 章 变压器</b> .....	29	五、电流互感器 .....	119
2-1 变压器的基本知识 .....	29	六、电压互感器 .....	123
一、变压器的基本原理和额定 数据 .....	29	七、音频输送变压器(线间变压器) .....	126
二、变压器的分类和结构 .....	32	八、音频输出变压器 .....	132
三、变压器的联结组别 .....	36	<b>第 3 章 三相异步电动机及其修理</b> .....	135
四、三相变压器组别极性的测量 .....	42	3-1 三相异步电动机的分类、 型号和选型 .....	135
2-2 电力变压器安全运行 装置 .....	45	一、三相异步电动机的分类 .....	135
一、变压器测量装置 .....	45	二、三相异步电动机的型号及 选型 .....	136
二、变压器允许运行方式 .....	46	三、三相异步电动机的选用 .....	150
三、部分电力变压器的技术数据 .....	49	3-2 三相异步电动机的维护 和常见故障的处理方法 .....	150
2-3 小型单相变压器 .....	51	一、电动机起动前的准备和检查 .....	150
一、小型单相变压器的设计 .....	51	二、电动机运行中的维护和定期 维修 .....	151
二、小型变压器的绕制 .....	61		
三、C 型变压器 .....	70		
四、R 型变压器 .....	80		
五、O 型(环形)变压器 .....	84		

三、三相异步电动机的常见故障 和处理方法 .....	155	数据 .....	208
3-3 三相异步电动机绕组 故障的检修 .....	157	Y 系列(IP44)小型三相 异步电动机技术数据 .....	212
一、定子绕组断路故障的检修 .....	157	Y 系列(IP23)小型三相 异步电动机技术数据 .....	222
二、定子绕组接地故障的检修 .....	159	Y80~160(IP44)三相异步 电动机绕线模尺寸和 Y180~315(IP44)三相 异步电动机绕线模尺寸 .....	227
三、定子绕组短路故障的检修 .....	161	JO2 系列三相异步电动机 技术数据 .....	230
四、定子绕组接错或嵌反时的 检修 .....	162	J2 系列三相异步电动机 技术数据 .....	236
五、笼型转子绕组故障的检修 .....	164	JO2-1~5 三相异步电动机 绕线模尺寸和 JO2-6~9 三相异步电动机绕线模 尺寸 .....	240
3-4 三相异步电动机定子 绕组的重绕 .....	165	YX 系列高效率三相异步 电动机技术数据 .....	242
一、绕组的基本概念 .....	165	YR 系列(IP44)绕线转子 三相异步电动机技术 数据 .....	248
二、绕组拆除的方法 .....	171	YR 系列(IP23)绕线转子 三相异步电动机技术 数据 .....	252
三、绕组的绕制 .....	172	YD 系列变极多速三相 异步电动机技术数据, 各种速比下绕组出线端 数目及连接方法 .....	256
四、嵌线 .....	176	YCT 系列电磁调速三相 异步电动机技术数据	
五、接线 .....	188		
六、绕组检验 .....	191		
七、浸漆和烘干 .....	191		
3-5 三相异步电动机的拆装 和修复后的试验 .....	192		
一、电动机的拆装 .....	192		
二、电动机修复后的试验 .....	196		
3-6 三相异步电动机技术 数据 .....	197		
Y2 系列(IP54)小型三相 异步电动机技术数据 .....	198		
Y2-E 系列(IP54)小型 三相异步电动机技术			

.....	273	一、直流电动机铭牌的含义及其可逆应用的说明 .....	299
YLB 系列立式深井泵用三相异步电动机技术数据 .....	274	二、Z2 系列直流电动机的技术数据 .....	301
YZR 系列冶金及起重用三相异步电动机技术数据 .....	276	三、Z3 系列直流电动机的技术性能数据 .....	301
JZS2 系列三相换向器异步电动机绕组数据 .....	278	四、Z4 系列直流电动机的技术性能数据 .....	318
常用的 QY 型(充油式)、QS 型(充水式)和 QX 型(下泵式)三相潜水电泵电动机主要技术数据 .....	284	<b>第 5 章 微特电机</b> .....	342
<b>第 4 章 直流电动机</b> .....	286	5-1 驱动用小功率电动机 .....	342
4-1 直流电动机的使用和维护 .....	286	一、小功率异步电动机 .....	344
一、直流电动机的分类和用途 .....	286	二、小功率同步电动机 .....	357
二、直流电动机运行时的接线图 .....	287	三、小功率直流电动机 .....	368
三、直流电动机的起动与停车 .....	289	四、小功率交流换向器电动机 .....	390
四、直流电动机火花等级的鉴别 .....	290	5-2 控制用微电机 .....	400
五、直流电动机的维护 .....	291	一、控制用微电机的用途、分类和型号命名方法 .....	400
六、直流电动机的常见故障及处理方法 .....	293	二、自整角机 .....	402
七、直流电动机的拆装和试验 .....	295	三、旋转变压器 .....	416
4-2 直流电动机的技术数据 .....	299	四、双通道旋转变压器 .....	427
		五、伺服电动机 .....	438
		六、测速发电机 .....	448
		5-3 特种电动机 .....	455
		一、步进电动机 .....	455
		二、力矩电动机 .....	460
		<b>第 6 章 小型同步发电机、风力发电机、弧焊电源</b> .....	467
		6-1 小型同步发电机 .....	467
		一、小型同步发电机结构及励磁方式 .....	467

二、小型同步发电机的技术		和符号 .....	579
性能指标 .....	480	7-2 低压电器产品型号 .....	581
三、小型同步发电机主要技术		一、低压电器产品型号说明	
数据 .....	483	.....	581
四、小型同步发电机的安装、		二、低压电器产品型号类组	
维护与检修 .....	512	代号和通用派生字母 .....	585
6-2 风力发电机 .....	517	7-3 常用低压电器 .....	590
一、概述 .....	517	一、开关、隔离器、隔离开关和	
二、小型风力发电机组的结构		熔断器组合 .....	590
和基本工作原理 .....	524	二、熔断器 .....	620
三、小型风力发电机组的合理		三、断路器 .....	639
配套使用 .....	527	四、自动转换开关电器和控制与	
四、发展风光互补发电系统		保护开关电器 .....	707
.....	529	五、接触器 .....	713
五、小型风力发电机组技术		六、起动器 .....	769
数据 .....	530	七、控制继电器 .....	793
6-3 弧焊电源 .....	537	八、控制器 .....	844
一、概述 .....	537	九、主令电器 .....	854
二、电焊机的名词术语和基本		十、电阻器 .....	897
特性 .....	540	十一、变阻器 .....	911
三、交流弧焊电源(弧焊变压器)		十二、电磁铁 .....	942
.....	547	十三、模数化终端组合电器	
四、直流弧焊电源 .....	552	.....	965
五、逆变式弧焊电源 .....	557	十四、接线端子 .....	975
<b>第7章 低压电器</b> .....	565	<b>第8章 电子电路及其应用</b>	
7-1 低压电器的分类 .....	565	.....	979
一、分类和应用 .....	565	8-1 整流电路 .....	979
二、术语 .....	567	一、单相整流电路 .....	979
三、低压电器外壳防护型式和		二、多相整流电路 .....	985
等级 .....	572	三、常用二极管的型号和参数	
四、低压电器常用类别及其代号		.....	985
.....	578	四、小功率单相整流电路计算	
五、低压电器常用电量的代号		.....	993

8-2 晶体管基本放大电路 及部分应用 .....	997	二、电容器 .....	1148
一、晶体管的工作状态 .....	997	<b>第9章 晶闸管及其应用</b> .....	1156
二、场效应管工作状态 .....	999	9-1 晶闸管的型号和参数 .....	1156
三、晶体管低频放大电路 .....	1000	一、晶闸管型号 .....	1156
四、晶体管差动放大电路 .....	1010	二、晶闸管参数的意义 .....	1158
五、晶体管继电器电路 .....	1013	三、常用晶闸管技术数据 .....	1160
六、光电耦合器 .....	1022	四、常用元件介绍 .....	1172
8-3 模拟集成电路 .....	1024	9-2 晶闸管主电路 .....	1173
一、模拟集成电路的基本单元 电路 .....	1024	一、可控整流电路 .....	1173
二、模拟集成电路的外接电路 .....	1030	二、带续流二极管的可控整流 电路 .....	1174
三、应用电路 .....	1031	三、逆变电路 .....	1175
四、部分模拟集成电路系列 .....	1038	9-3 主回路的设计 .....	1185
8-4 直流稳压电源 .....	1065	一、主电路设计 .....	1185
一、直流稳压电源的技术指标 .....	1065	二、滤波电抗器电感的估算 .....	1187
二、直流稳压电源的分类 .....	1066	三、保护电路的设计 .....	1190
三、串联式直流稳压电源 .....	1066	四、整流元件串并联及其保护的 选择 .....	1198
四、开关调整型稳压电源 .....	1078	9-4 晶闸管触发电路 .....	1200
五、集成稳压器 .....	1078	一、简单的触发电路 .....	1200
六、功率管的热设计 .....	1079	二、阻容移相触发电路 .....	1203
七、常用稳压电路 .....	1083	三、单结晶体管触发电器 .....	1206
八、部分集成稳压器产品 .....	1087	四、利用电容充放电进行移相的 晶体管触发电路 .....	1217
九、典型应用电路 .....	1097	五、调节箝位电平进行移相的 晶体管触发电路 .....	1217
8-5 数字电路 .....	1100	六、小容量晶闸管组成的大功率 脉冲触发电路 .....	1227
一、数字电路的基本单元 .....	1100	七、三相并联逆变器(串联 电感式)的控制电路 .....	1231
二、数字集成电路 .....	1104	八、触发电路的输出环节 .....	1236
三、双极型集成电路 .....	1105		
四、MOS 集成电路 .....	1117		
8-6 常用电子元件 .....	1142		
一、电阻器(电位器) .....	1142		



9-5 晶闸管应用实例 .....	1239	.....	1271
一、ZLK-1型手操作电磁调速 异步电动机 .....	1239	十一、延边三角形起动控制线路 .....	1272
二、单相晶闸管直流电机调速 .....	1241	十二、频敏变阻器起动 .....	1274
三、单相可逆调速——泡沫 塑料切片机 .....	1244	十三、直流电动机起动控制线路 .....	1276
四、晶闸管直流电机调速系统 ——长网造纸机分部传动 同步调速 .....	1246	十四、异步电动机的反接制动 控制线路 .....	1276
五、晶闸管无触点开关 .....	1255	十五、异步电动机的能耗制动 控制线路 .....	1279
六、4 kW双向晶闸管单相交流 调压器 .....	1258	十六、异步电动机的机械制动 控制线路 .....	1280
七、1 500 A/7 V晶闸管电镀 电源 .....	1260	十七、异步电动机的发电制动 (再生制动) .....	1282
<b>第 10 章 常用机械电气控制线路</b> .....	1264	十八、直流电动机的能耗制动 控制线路 .....	1282
10-1 电气控制线路中常用 环节 .....	1264	十九、带有热继电器的保护控制 线路 .....	1283
一、单向点动控制线路 .....	1264	二十、过电流继电器保护控制 线路 .....	1283
二、单向起动控制线路 .....	1264	二十一、双速异步电动机的起动 和自动加速控制线路 .....	1284
三、可逆起动控制线路 .....	1265	二十二、三速异步电动机的起动 和自动加速控制线路 .....	1285
四、可逆点动、起动的混合控制 线路 .....	1266	二十三、夹紧装置 .....	1285
五、以行程开关作自动停止的 可逆起动控制线路 .....	1267	二十四、换向器变速电动机起动 和速度调节控制线路 .....	1288
六、自动往返的控制线路 .....	1267	10-2 常用机械电气控制 线路 .....	1290
七、带有点动的自动往返控制 线路 .....	1269	一、Y3150滚齿机电气控制 线路 .....	1290
八、Y- $\Delta$ 起动控制线路 .....	1269		
九、串联电阻或电抗器起动 控制线路 .....	1269		
十、自耦变压器起动控制线路			

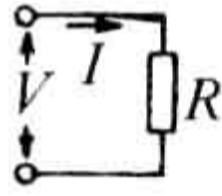
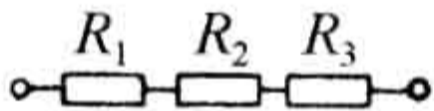
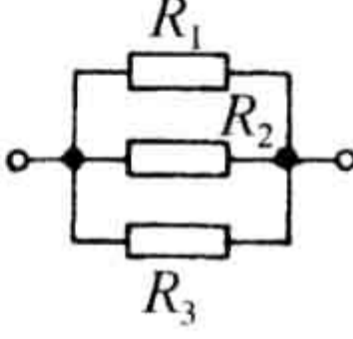
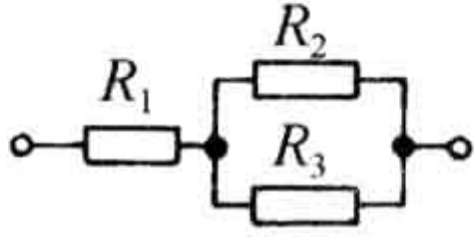
二、M7130 卧轴矩台平面磨床 电气控制线路 .....	1291	11-4 常用 LED 灯具 .....	1376
三、Z37 摇臂钻床电气控制线路 .....	1293	一、LED 灯具的优点 .....	1376
四、X62W 万能铣床电气控制 线路 .....	1296	二、LED 灯具的组成 .....	1378
五、T68 卧式镗床电气控制线路 .....	1303	三、普通照明用 LED 球泡灯 .....	1379
六、B2012A 龙门刨床 .....	1307	四、LED 荧光灯 .....	1381
七、CE7120 半自动液压仿形 车床 .....	1328	五、LED 工矿灯 .....	1382
<b>第 11 章 照明</b> .....	1343	11-5 电磁感应灯(无极灯) .....	1384
11-1 照明基本知识 .....	1343	一、低频无极灯(LVD)和高频 无极灯(HVD) .....	1384
一、照明常用名词 .....	1343	二、电磁感应灯(无极灯)的 优缺点 .....	1387
二、一般照明照度参考值 .....	1344	11-6 普通照明灯具的安装 与维修 .....	1388
三、电光源 .....	1345	一、白炽灯的安装 .....	1388
四、灯具 .....	1349	二、晶闸管调光电路 .....	1390
11-2 普通照明用灯具 .....	1350	三、荧光灯的安装 .....	1391
一、白炽灯 .....	1350	四、荧光灯电子镇流器 .....	1392
二、荧光灯 .....	1352	五、白炽灯的故障及其处理方法 .....	1394
11-3 工矿常用灯具 .....	1358	六、荧光灯的故障及处理方法 .....	1395
一、自然冷却管形氙灯 .....	1358	七、荧光灯镇流器的数据与测定 .....	1397
二、荧光高压汞灯 .....	1363	八、LED 灯的安装使用注意 事项 .....	1398
三、自镇流荧光高压汞灯 .....	1365	<b>第 12 章 常用电工仪器仪表</b> .....	1399
四、反射型荧光高压汞灯 .....	1365	12-1 测量仪表常识 .....	1400
五、高压钠灯 .....	1366	12-2 电流和电压的测量 .....	1406
六、金属卤化物灯 .....	1369	一、电流的测量 .....	1406
七、卤钨灯 .....	1371		
八、红外线灯泡 .....	1373		
九、紫外线汞灯 .....	1373		
十、紫外线荧光灯(黑光灯) .....	1375		
十一、TG14 探照灯 .....	1376		

二、电压的测量 .....	1408	.....	1465
三、常用电流、电压钳形表的型号 和规格 .....	1409	13-4 漏电保护装置 .....	1465
12-3 电阻的测量 .....	1411	13-5 保护接地和保护接零 .....	1468
一、 $1\ \Omega\sim 100\ \text{k}\Omega$ 电阻的测量 .....	1411	一、接地和接零的保护作用 .....	1468
二、低电阻的测量 .....	1414	二、IT 系统 .....	1469
三、绝缘电阻和接地电阻的测量 .....	1416	三、TT 系统 .....	1470
12-4 功率和功率因数的 测量 .....	1421	四、TN-C 系统 .....	1471
一、直流电路功率的测量 .....	1421	五、TN-S 系统 .....	1471
二、单相交流电路功率和功率 因数的测量 .....	1421	六、TN-C-S 系统 .....	1472
三、三相交流电路功率和功率 因数的测量 .....	1423	七、接地装置的安装范围 .....	1472
12-5 电能的测量 .....	1429	八、接地装置的安装要求 .....	1473
一、直流电能的测量 .....	1429	13-6 防雷保护 .....	1476
二、交流有功电能的测量 .....	1430	一、避雷针装置 .....	1477
三、交流无功电能的测量 .....	1430	二、羊角间隙避雷器 .....	1477
四、单相有功电能表[单相电能 (度)表]的安装和用秒表法 校验 .....	1434	三、阀型避雷器 .....	1478
12-6 常用电工仪器仪表 .....	1436	四、防护雷电的其他措施 .....	1479
一、万用电表 .....	1436	13-7 节约用电的几种方法 .....	1479
二、示波器 .....	1443	一、采用移相电容器提高功率 因数 .....	1480
三、信号发生器 .....	1456	二、采用无功功率自动补偿 控制器 .....	1487
<b>第 13 章 安全用电与节约用电</b> .....	1461	三、机床空载自动停车装置 .....	1487
13-1 触电及其预防 .....	1461	四、电焊机节能线路 .....	1489
13-2 触电的急救 .....	1463	五、逆变式电焊机 .....	1493
13-3 电气设备的安全措施		六、声光电节能开关 .....	1494
		七、其他节约用电小措施 .....	1498
		<b>第 14 章 常用电工材料</b> .....	1499
		14-1 电线与电缆 .....	1499
		一、裸电线 .....	1499


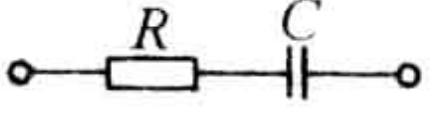

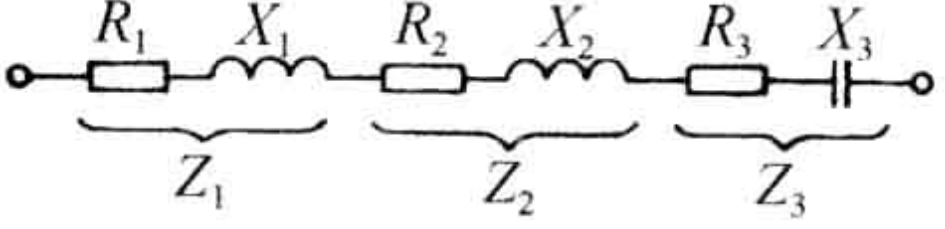
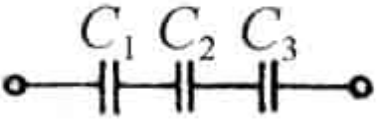
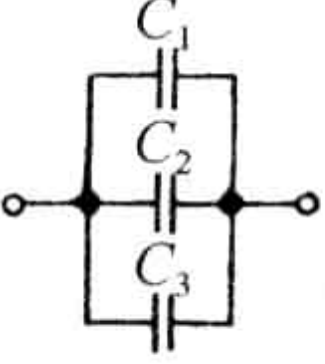
二、电磁线 .....	1543	一、电工硅钢片 .....	1668
三、绝缘电线 .....	1571	二、电工纯铁 .....	1672
四、电气装备用电缆 .....	1604	三、软磁合金 .....	1674
五、控制电缆 .....	1613	四、永磁材料 .....	1677
六、低压电力电缆 .....	1616	14-5 常用绝缘材料 .....	1690
七、通信电缆和通信光缆 .....	1634	一、绝缘材料的分类和性能	
14-2 电阻合金材料和熔体		指标 .....	1690
材料 .....	1642	二、常用固体绝缘材料的规格	
一、电阻合金材料 .....	1642	和性能 .....	1692
二、熔体材料 .....	1652	三、常用液体绝缘材料——	
14-3 电刷 .....	1656	绝缘漆和绝缘油;覆盖漆和	
一、电刷的理化特性 .....	1660	表面漆 .....	1717
二、电刷的结构 .....	1660	四、气体绝缘介质 .....	1739
三、电刷的使用、维护与故障		五、成型绝缘材料——电瓷	
处理 .....	1666	.....	1741
14-4 磁性材料 .....	1668		

# 第1章 电工常识


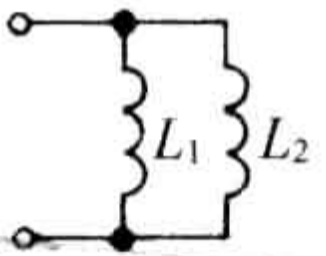
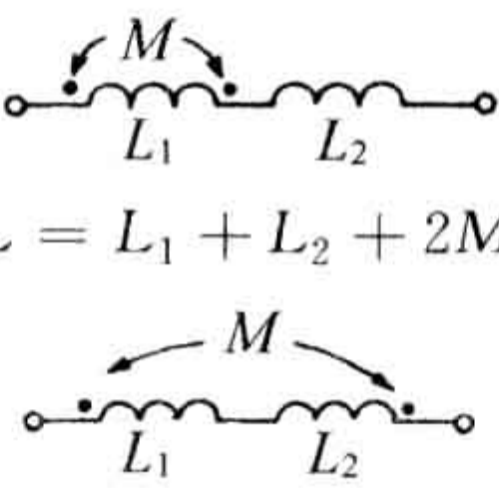
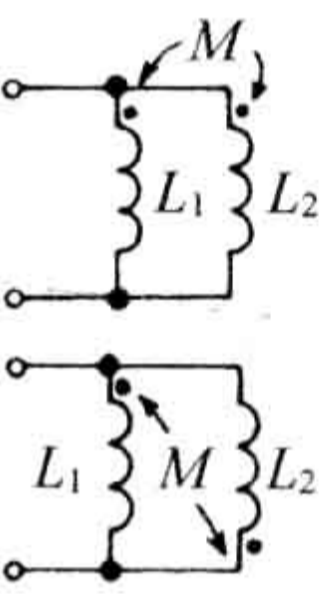
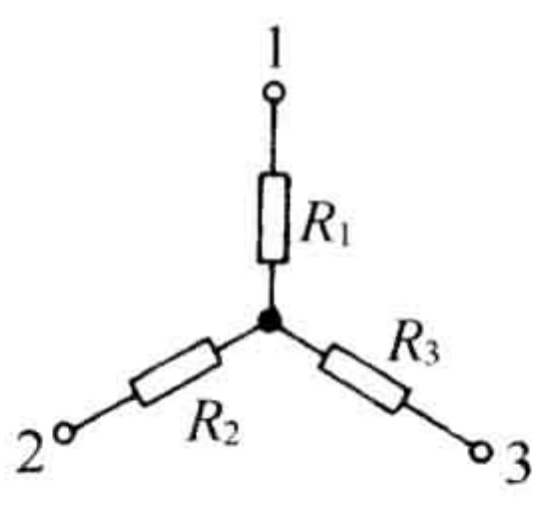
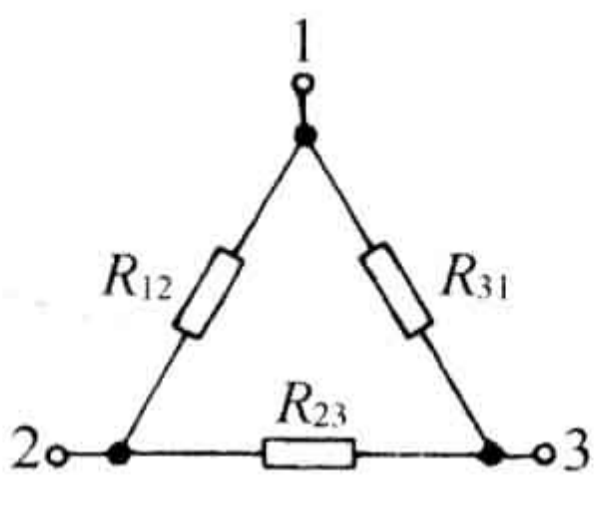
## 1-1 常用计算公式

项 目	公 式
直流电路中电压、 电流、电阻之间的关 系(欧姆定律)	 $I = \frac{V}{R}$
直流电路功率	$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$
电阻与导体长度、 横截面及材料性质的 关系	$R = \rho \frac{l}{S}$
电阻与温度关系	$R_t = R_{20} [1 + \alpha(t - 20)]$
电阻串联的总值	 $R = R_1 + R_2 + R_3$
电阻并联的总值	 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
电阻复联的总值	 $R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$

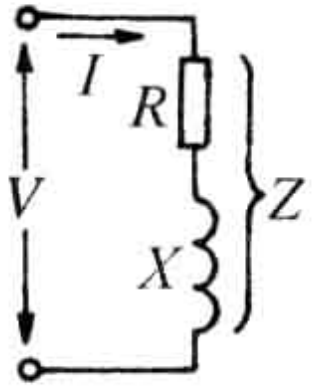
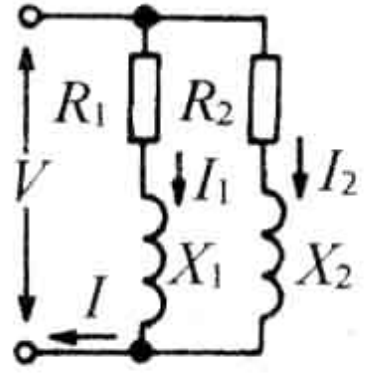
(续表)

项 目	公 式		
电阻、电感串联的 阻抗值	 $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ 其中 $X_L = 2\pi fL$		
电阻、电容串联的 阻抗值	 $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}, X_C = \frac{1}{2\pi fC}$	式中 $Z$ ——阻抗( $\Omega$ ) $R$ ——电阻( $\Omega$ ) $X_L$ ——感抗( $\Omega$ ) $X_C$ ——容抗( $\Omega$ ) $X$ ——电抗( $\Omega$ ) $L$ ——电感(H) $C$ ——电容(F) $f$ ——频率(Hz)	
电阻、电感、电容串 联的总阻抗值	 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $= \sqrt{R^2 + X^2}$ 其中 $X = X_L - X_C$		
阻抗串联的总值	 $Z = \sqrt{(R_1 + R_2 + R_3)^2 + (X_1 + X_2 - X_3)^2}$ $= \sqrt{R^2 + X^2}$ $R = R_1 + R_2 + R_3, X = X_1 + X_2 - X_3$ 注意: $Z \neq Z_1 + Z_2 + Z_3$		
电容串联的总值	 $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$		
电容并联的总值	 $C = C_1 + C_2 + C_3$		

(续表)

项 目	公 式	
电感串联的总值	 $L = L_1 + L_2$	
电感并联的总值	 $L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$	
具有互感的电感串联的总值	 $L = L_1 + L_2 + 2M$ $L = L_1 + L_2 - 2M$	式中 $L$ ——电感(H) $M$ ——互感(H)
具有互感的电感并联的总值	 $L = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2M}$ $L = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$	
电阻星形三角形连接互换	星形化为三角形	 $R_{12} = R_1 + R_2 + \frac{R_1 R_2}{R_3}$ $R_{23} = R_2 + R_3 + \frac{R_2 R_3}{R_1}$ $R_{31} = R_3 + R_1 + \frac{R_3 R_1}{R_2}$
	三角形化为星形	 $R_1 = \frac{R_{12} R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$ $R_2 = \frac{R_{23} R_{12}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$ $R_3 = \frac{R_{31} R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$

(续表)

项 目	公 式	
交流电路中电压、 电流、阻抗三者之间 关系(欧姆定律)	 $I = \frac{V}{Z}$ $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	式中 $P$ ——有功功率(W) $Q$ ——无功功率(var) $S$ ——视在功率(V·A) $\cos \varphi$ ——功率因数
交流电路功率	$P = VI \cos \varphi = I^2 R$ $Q = VI \sin \varphi = I^2 X$ $S = VI = I^2 Z$ $\cos \varphi = \frac{R}{Z}, \sin \varphi = \frac{X}{Z}$	
交流并联电路的总 电流	 $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + 2I_1 I_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ $\varphi = \arctg \frac{I_1 \sin \varphi_1 + I_2 \sin \varphi_2}{I_1 \cos \varphi_1 + I_2 \cos \varphi_2}$ $\varphi_1 = \arctg \frac{X_1}{R_1}, \varphi_2 = \arctg \frac{X_2}{R_2}$	式中 $\varphi$ ——总电流 $I$ 与电压 $V$ 之间的相角 $\varphi_1$ ——第一支路电流 $I_1$ 与电压 $V$ 之间的相角 $\varphi_2$ ——第二支路电流 $I_2$ 与电压 $V$ 之间的相角
三相交流电路中 线电压与相电压以及 线电流与相电流的 关系	负载三角形( $\Delta$ )接法: $V_L = V_{LN}$ $I_L = \sqrt{3} I_{LN} \text{ (负载对称时此式才成立)}$ 负载星形( $Y$ )接法: $I_L = I_{LN}$ $V_L = \sqrt{3} V_{LN} \text{ (有中线时此式才成立,与负载是否对称无关)}$ 式中 $V_L, I_L$ ——线电压与线电流 $V_{LN}, I_{LN}$ ——相电压与相电流	
对称三相交流电路 功率	$P = \sqrt{3} VI \cos \varphi$ $Q = \sqrt{3} VI \sin \varphi$ $S = \sqrt{3} VI$ 式中 $V$ ——线电压(V) $I$ ——线电流(A) $\varphi$ ——相电压与相电流之间的相角	
直流电磁铁吸引力	$F = 4B^2 S \times 10^3$ 式中 $F$ ——吸引力(N) $B$ ——磁感应强度(T) $S$ ——磁路的截面积( $m^2$ )	



(续表)

项 目	公 式
电动机额定转矩	$M = 9\,550 \frac{P}{n}$ 式中 $M$ ——电动机额定转矩(N·m) $P$ ——电动机额定容量(kW) $n$ ——电动机转速(r/min)

## 1-2 常用物理量名称、符号和单位

名 称	符 号	单 位
长度	$l(L)$	米 m
面积	$S$	米 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> 公顷 hm <sup>2</sup>
体积	$V$	米 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> 升 l、L
时间	$t(T)$	秒 s 分 min 小时 h
质量	$m$	千克 kg
力	$F$	牛〔顿〕 N
力矩	$M$	牛〔顿〕米 N·m
压力、压强	$p$	帕〔斯卡〕 Pa
频率	$f$	赫〔兹〕 Hz
角频率	$\omega$	弧度/秒 rad/s
波长	$\lambda$	米 m
周期	$T$	秒 s
光通量	$\Phi$	流〔明〕 lm
发光强度	$I$	坎〔德拉〕 cd
亮度	$L$	坎〔德拉〕/米 <sup>2</sup> cd/m <sup>2</sup>