

电工知识手册

知识出版社

电工知识手册

《电工知识手册》编写组编

知识出版社

目 录

第一章 基本知识.....	1
1-1 名词解释.....	1
1-2 基本定律.....	10
1-3 计算公式.....	11
1-4 常用表格.....	17
1-5 常用电工设备图形符号.....	54
第二章 常用电气设备.....	106
2-1 柴油发电机组.....	106
一、柴油机.....	106
(一) 柴油机的工作原理.....	106
(二) 柴油机的构造.....	108
(三) 燃料系统.....	115
(四) 润滑系统.....	119
(五) 冷却系统.....	123
(六) 起动系统.....	126
二、交流发电机.....	129
(一) 交流发电机的基本构造.....	129
(二) 交流发电机的工作原理.....	131
(三) 交流发电机的接线.....	132
(四) 三相交流发电机的铭牌.....	132
三、柴油机发电站.....	133
(一) 国产柴油发电机组技术性能数据.....	136

(二) 柴油发电机组的控制箱 (屏)	153
2-2 变压器的基本知识	165
一、变压器的基本原理与额定数据	165
二、变压器的分类和结构	167
(一) 铁芯	169
(二) 线圈	172
(三) 油箱和冷却装置	174
(四) 绝缘套管和引线	174
(五) 分接开关	176
(六) 安全保护装置	176
三、变压器的组别和极性测定	178
(一) 三相变压器的接线组别	179
(二) 三相变压器组别极性的测定	181
四、特殊用途变压器	186
(一) 自耦变压器	186
(二) 电压互感器	187
(三) 电流互感器	191
五、电力变压器的技术数据	196
(一) 35千伏级SL ₇ 系列电力变压器	196
(二) 10千伏级SL ₇ 系列电力变压器	199
(三) SJL、S JL ₁ 系列电力变压器	201
2-3 三相异步电动机	211
一、三相异步电动机的型号和用途	211
二、三相异步电动机的结构和工作原理	214
(一) 结构	214
(二) 运转原理	216
三、三相异步电动机的技术数据	219
(一) JO ₂ 、J ₂ 系列鼠笼转子异步电动机	219
(二) Y系列小型鼠笼转子异步电动机	226

(三) YB系列隔爆型三相异步电动机·····	232
四、特殊用途电机·····	232
(一) 电钻·····	232
(二) 电扇·····	241
(三) 交流弧焊机·····	242
2-4 高压电器 ·····	251
一、高压断路器·····	251
二、高压负荷开关·····	258
三、高压隔离开关·····	260
四、高压熔断器·····	273
五、高压避雷器·····	296
六、高压电瓷·····	305
七、操动机构·····	330
(一) 手力操动机构·····	330
(二) 电磁操动机构·····	336
(三) 弹簧操动机构·····	341
2-5 低压电器 ·····	348
一、低压电器产品型号编制方法·····	348
二、低压电器使用的通用条件·····	349
(一) 工作条件·····	349
(二) 工作制的分类·····	350
(三) 电器外壳的防护类型·····	350
三、常用低压电器·····	351
(一) 闸刀开关和转换开关·····	351
(二) 熔断器·····	364
(三) 自动开关·····	374
(四) 控制器·····	395
(五) 接触器·····	395
(六) 起动器·····	405

(七) 继电器.....	424
(八) 主令电器.....	448
(九) 电阻器、变阻器.....	462
(十) 电磁铁.....	474
(十一) 低压避雷器.....	476
(十二) 低压线路用瓷绝缘子.....	478
(十三) 蓄电池.....	485
(十四) 静态不停电电源装置.....	493
(十五) 照明装置.....	494
(十六) 其它低压电器.....	504
第三章 电气设备的运行和维护保养.....	523
3-1 发电机组的运行和维护.....	523
一、发电机组的运行.....	523
(一) 发电机组起动前的检查.....	523
(二) 发电机组的起动.....	525
(三) 发电机组的停机.....	526
(四) 柴油机的正常运行操作和监视.....	528
(五) 柴油机在冬季使用注意事项.....	529
(六) 发电机的正常运行操作和监视.....	529
(七) 发电机组的并列运行.....	531
二、发电机组的维护.....	537
(一) 发电机的维护保养.....	537
(二) 柴油机的维护保养.....	540
3-2 变压器的运行与维护.....	543
一、变压器不经干燥而投运的条件.....	543
二、变压器的运行.....	543
(一) 变压器投运前的检查.....	543
(二) 变压器的投运和停运.....	545

(三) 变压器的运行监视和检查	546
(四) 变压器油的运行管理	548
(五) 变压器的过负荷运行	550
(六) 变压器的并列运行	553
(七) 变压器的经济运行	554
(八) 瓦斯保护装置的运行	556
三、变压器的维护管理	556
四、变压器的完好标准	557
3-3 电动机的运行和维护	557
一、电动机起动前的准备保检查	557
二、电动机在运行中的维护检查	559
(一) 电动机的起动和停车	559
(二) 电运机运行中的维护	560
(三) 电动机的紧急停车	562
三、电动机的完好标准	562
3-4 电力电缆的运行和维护	563
一、电缆线路的运行方式	563
(一) 正常运行中的允许电压	563
(二) 电缆正常运行时的允许温度	564
(三) 电缆正常运行时的最高允许负荷	564
(四) 电缆允许的过负荷	565
二、电缆运行中的监视	567
(一) 电缆温度的监视	567
(二) 电缆负荷的监视	567
(三) 电缆接地电阻的监视	567
三、电缆线路在运行中的维护和检查	567
(一) 定期进行电缆线路的巡查	567
(二) 电缆线路的维护	568
四、电缆线路的完好标准	568

3-5 蓄电池、电表的运行和维护	569
一、蓄电池的运行与维护.....	569
(一) 初充电.....	569
(二) 运行方式.....	570
(三) 充、放电过程中注意事项.....	572
(四) 蓄电池在运行中的日常检查和维护.....	573
(五) 汽车蓄电池的使用维护.....	574
二、蓄电池的完好标准.....	577
三、电表的维护和使用注意事项.....	578
3-6 电气设备的运行与操作	579
一、断路器的运行与操作.....	579
(一) 断路器运行总则.....	579
(二) 断路器运行中的维护和检查.....	579
二、隔离开关的运行与操作.....	582
(一) 隔离开关在运行中的监视和检查.....	582
(二) 隔离开关的操作.....	583
三、高压负荷开关的运行与操作.....	584
(一) 高压负荷开关的运行检查.....	584
(二) 负荷开关的操作.....	584
四、互感器的运行和维护.....	585
(一) 电压互感器的运行和维护.....	585
(二) 电流互感器的运行和维护.....	586
五、电力电容器的运行和维护.....	586
(一) 新装电容器组投入运行前应做的检查.....	586
(二) 运行中电容器组的巡视和检查.....	587
(三) 电容器的投入和退出运行.....	588
六、母线与接头的运行和维护.....	589
七、高压开关柜的运行和维护.....	590
(一) GGIA和GGIO型高压开关柜的运行和	

维护.....	590
(二) GFC型高压开关柜的运行和维护.....	591
(三) 高压开关柜(断路器)完好标准.....	592
八、绝缘子的运行和维护.....	593
九、电力架空线路的运行和维护.....	593
(一) 定期巡视及特殊巡视.....	593
(二) 不定期巡线.....	595
(三) 架空线路的完好标准.....	595
十、硅整流装置的运行和维护.....	596
十一、低压电器的运行和维护.....	597
(一) 低压空气断路器(自动空气开关)的运行和 维护.....	597
(二) 低压刀开关的运行维护.....	598
(三) 交流接触器的运行维护.....	598
(四) 磁力起动器的运行和维护.....	599
(五) 低压熔断器的运行和维护.....	599
(六) 热继电器的运行维护.....	560
十二、继电保护装置的运行和维护.....	560
(一) 运行中的巡视检查.....	601
(二) 运行中的维护.....	601
十三、接地装置的运行和维护.....	601
(一) 定期巡视和检查.....	601
(二) 日常维护.....	602
第四章 电气设备故障处理与修理.....	603
4-1 柴油发电机组的故障处理.....	603
一、发电机故障的处理.....	603
二、柴油机的故障与处理.....	609
三、柴油发电机组的总体故障和处理.....	628

4-2	变压器的故障处理	630
一、	运行中的不正常现象及处理	630
二、	变压器的故障检查与分析	633
三、	变压器的检修、验收和干燥	641
4-3	电动机的故障及处理方法	647
一、	三相异步电动机的故障与处理	647
二、	直流电机的故障及处理方法	650
三、	特殊电机的故障与处理	654
4-4	电气设备的故障及处理方法	659
一、	高压断路器常见故障及处理方法	659
二、	隔离开关的运行故障及处理方法	667
三、	互感器的故障及处理方法	668
四、	电力电容器的故障及处理方法	670
五、	电力线路的故障及处理方法	672
(一)	架空电力线路的故障及处理方法	672
(二)	电力电缆线路的故障及处理方法	674
六、	全站无电事故处理	676
七、	直流系统的异常运行及故障处理方法	677
(一)	直流系统的故障及处理方法	677
(二)	蓄电池的故障及处理方法	678
八、	接地事故及处理方法	688
九、	低压机器常见故障及处理方法	689
十、	电表的常见故障及处理方法	699
第五章 电气设备的选择使用		704
5-1	负荷计算与无功功率补偿	704
一、	负荷计算的含义及方法	704
二、	设备容量的确定	705
三、	需要系数法	706

四、二项式法	712
五、利用系数法	716
六、单相负荷计算	724
七、尖峰电流的确定	727
八、电能损耗的计算	730
九、无功功率补偿	731
5-2 发电机组的选择	738
一、概述	738
二、军港发电站总容量及备用容量的确定	739
三、机组型式、台数及单台机组容量的确定	740
5-3 变压器的选择	742
一、变压器台数的选择	742
二、变压器容量的选择	743
5-4 电动机的选择	744
一、电动机功率的选择	744
二、电动机类型的选择	745
三、电动机外型结构的选择	746
四、电动机的额定电压和转车的选择	747
5-5 导线及电缆的选择	747
一、导线及电缆类型的选择	747
二、导线及电的截面的选择	749
5-6 低压保护控制设备的选择	785
一、低压保护控制设备选择的一般要求	785
二、按使用环境选择低压保护控制设备	785
三、熔断器及自动开关的选择	793
(一) 熔断器的选择	793
(二) 自动开关的选择	798
四、刀开关、接触器及热继电器的选择	807
5-7 仪表的选择	814

第六章	常用电工仪表及其测量	818
6-1	测量仪表的基本知识	818
6-2	电流和电压的测量	823
6-3	电阻的测量	830
6-4	功率的测量	839
6-5	电能的测量	844
6-6	一些常用仪表	849
一、	三相功率因数表	849
二、	频率表	850
三、	万用电表	850
四、	兆欧表	858
第七章	常用电工材料	868
7-1	电线电缆	868
一、	裸电线	869
二、	电磁线	881
三、	机电工作用导线	881
四、	500伏以下配电、动、力与照明用绝缘导线	895
五、	电力电缆	902
(一)	油浸纸绝缘电力电缆	902
(二)	塑料电缆	913
(三)	通用橡套电缆	919
(四)	控制电缆的型号与用途	919
(五)	电缆附件	922
7-2	常用导电材料、非金属材料	943
一、	母线的最大允许计算负荷	943
二、	某些形状钢母线的负荷	948
三、	漆包线和纤维包铜线的型号和用途	950

四、	国产漆包线的规格	950
五、	镀锌铁线规格	951
六、	常用低压熔丝规格	953
七、	镀锌钢丝线	955
八、	热轧圆钢	956
九、	热轧扁钢	957
十、	热轨等边角钢	959
十一、	热轨不等边角钢	961
十二、	铝板	962
十三、	水煤气管	963
十四、	电线管	963
十五、	普通镀锌金属软管	963
十六、	塑料管	965
十七、	电刷	969
十八、	磁性材料	975
十九、	常用绝缘材料	977
7-3	其它材料	1005
一、	润滑脂	1005
二、	滚动轴承的规定代号方法	1007
7-4	日用电器	1009
一、	灯座及起辉器座	1009
二、	开关、按钮开关及定时开关	1012
三、	插头、插座	1024
四、	吊扇及吊扇调速开关	1038
五、	常用接线盒	1039
第八章	安全用电与节能	1044
8-1	触电及其预防	1044
8-2	触电的急救	1046

8-3	保护接地和保护接零	1048
8-4	防雷保护	1053
8-5	电气装置的防火和防爆	1057
一、	火灾和爆炸的有关概念	1058
二、	电气火灾和爆炸的原因	1060
三、	电气防火和防爆的措施	1061
四、	扑灭电气火灾的常识	1063
五、	静电的危害和防护	1066
8-6	防止人身触电的基本措施	1070
一、	人身触电的危害	1070
二、	电流对人体的伤害分类	1075
三、	人体触电的方式	1076
四、	防止人身触电的技术措施	1080
五、	电气工作的安全措施	1084
六、	电气安全用具	1090
8-7	节约用电的几种方法	1096
一、	采用移相电容器提高功率因数	1096
二、	机床空载自动停车装置	1102
三、	电焊机自动开关	1103
四、	电动机的节约用电	1107
五、	电气照明的节约用电	1114
六、	泵和风机的节约用电	1126

第九章 管理制度 1129

9-1	安全工作规程	1129
一、	总则	1129
二、	发电厂和变电所电气部分	1130
三、	电力线路部分	1138
四、	电力线路防护规范	1147

9-2 安全管理制度	1149
一、运行管理制度	1149
二、交接班制度	1151
三、巡视检查制度	1152
四、备品、备件、图纸、资料管理制度	1152
五、防火灾、爆炸事故制度	1152
附录	1153
一、国家淘汰的机电产品项目	1153
(一) 低压电器淘汰老产品项目表	1153
(二) 机械工业淘汰产品电工部分项目表	1168
(三) 绝缘电线淘汰、限制品种及相应替代推荐品种	1186
二、电工操作工艺简例	1191
三、电气设备预防性试验规程	1205
(一) 交流电动机	1205
(二) 电力变压器、消弧线圈和油浸电抗器	1209
(三) 互感器	1218
(四) 断路器	1224
(五) 隔离开关	1242
(六) 套管	1244
(七) 支柱绝缘子和悬式绝缘子	1247
(八) 干式电抗器	1249
(九) 电力电缆	1249
(十) 电容器	1252
(十一) 绝缘油	1252
(十二) 避雷器	1258
(十三) 母线	1263
(十四) 二次回路	1264

(十五) 1 kv以下的配电装置和电力布线	1265
(十六) 1 kv以上的架空电力线路	1266
(十七) 接地装置	1267
四、常用电路元件	1296
(一) 电阻器	1296
(二) 电位器	1304
(三) 电容器	1307
(四) 电感器	1315
五、常用半导体器件型号和主要参数	1324
(一) 国产半导体器件型号命名法	1324
(二) 常用晶体二极管特性、型号和主要参数	1326
(三) 常用稳压管型号和主要参数	1326
(四) 常用晶体三极管的型号和主要参数	1338
(五) 常用单结晶体管的特性、型号及参数	1366
(六) 常用场效应管的特性、型号及参数	1371
(七) 可控硅型号命名法、特性及主要参数	1374
六、晶体二极管、三极管、可控硅简易测试方法和使 用注意事项	1381
(一) 晶体二极管的简易测试和使用注意事项	1381
(二) 晶体三极管的简易测试方法	1383
(三) 可控硅元件的简易测试	1386
七、常用晶体管典型电路	1387
(一) 晶体管直流稳压电源	1387
(二) 可控硅整流电路	1397
(三) 晶体三极管放大电路	1411
(四) 晶体管电子继电器	1424
八、常用几种机电控制电路	1435
(一) 鼠笼式电动机的起动	1435
(二) 三相异步电动机的制动	1440

(三) 几种常用控制电路·····	1443
(四) 电动机的几种保护电路·····	1447
(五) 常用机床控制电路·····	1449