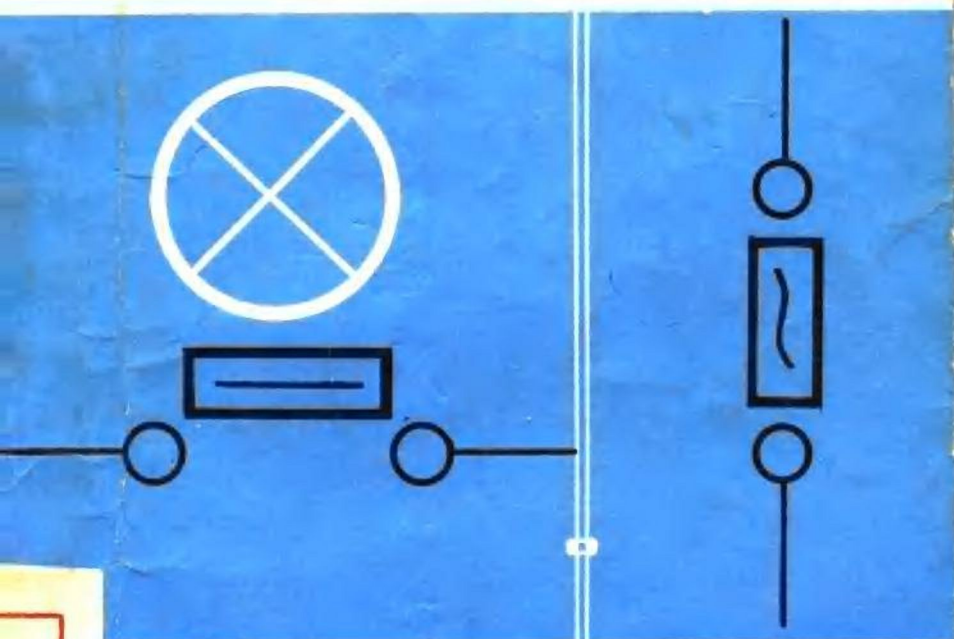


实用电工技术问答

杨德源 编



辽宁人民出版社

实用电工技术问答

杨德源 编

•
辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行

朝阳六六七厂印刷

•
开本: 787×1092 1/32 印张: 12 1/4

字数: 260,000 印数: 1—110,500

1981年10月第1版 1981年10月第1次印刷

统一书号: 15090·92 定价: 0.86元

前 言

随着我国四化建设的发展，用电范围在不断扩大，新的电力工人在大量增加，他们迫切需要掌握电工基础知识和用电技术，为了适应这种新形势的要求，编写了这本“实用电工技术问答”。全书分十章，近四百问答题，供广大电工在工作中参考，也可供一般读者作为常识阅读。这本书的内容，曾多次在锦州地区电工培训班中作为讲课教材，并听取了电工班学员意见，使它进一步完善，实用。

在编写过程中，由原华、裘忠林同志协助搜集选题，又蒙李俊廷同志审核和修改，谨此一并表示谢意。

由于水平有限，书中不足之处在所难免，恳求广大读者提出宝贵意见，使其更为完善。

杨 德 源

一九八〇年十二月于锦州

目 录

第一章 电的基本知识

什么是电？	1
什么叫静电、直流电和交流电？	2
什么是电场和电场强度？	2
什么叫电流、电压和电阻？	3
导线的电阻和导线的材质、长短、粗细有什么关系？	4
温度变化对导体的电阻有什么影响？	6
什么叫欧姆定律？	6
什么叫导体、半导体和绝缘体？	7
绝缘击穿是怎么回事？	7
什么叫做功、功率和效率？	7
电流、电压、电阻、电功率之间，有哪些换算关系？	9
什么叫电路？	11
什么叫串联电路、并联电路和混联电路？	11
什么叫电导？	13
什么叫做短路？	13
什么是楞次——焦耳定律？	14
什么叫做磁铁，磁铁有什么特性？	15
什么叫磁通密度及磁通？	16
电与磁场有什么关系？	16
通电导体在磁场中为什么会移动？	17
什么叫自感和互感？	17
单相交流电是怎样产生的？	18
什么叫频率和周期？	19

什么叫有功功率、无功功率和视在功率？	19
什么叫功率因数？	20
三相交流电是怎样产生的？	21
一般常用的三相交流电路中有几种接线方法？	21
什么是三相平衡电路和三相不平衡电路？	22
在星、角接线中相电压和线电压、相电流和线电流之间 有什么换算关系？	23
什么叫交流电的有效值？	25
什么是纯电阻电路、纯电感电路和纯电容电路， 它们各有什么特点？	26
什么叫感抗和容抗，电抗和阻抗？	27
什么叫“三电”？	29
为什么要实行计划用电？	29
为什么要大力开展节约用电？	29
群众办电是怎么回事？	29
什么叫一度电，一度电有多大作用？	29
什么叫负荷率？	30
什么叫设备利用率？	30
负荷率高低对供用电有什么影响？	31
设备利用率过低有什么坏处？	31
在用电中为什么要提高功率因数，用什么方法 提高功率因数？	31
为什么要调整电力负荷？	32
什么是电路图，常用的电路图有几种？	34
电路图中有几种表示符号？	34
怎样看电气设备原理图？	37
什么叫半导体晶体管？	40
什么叫P型半导体和N型半导体？	40
什么是半导体的PN结，为什么它具有单相导电性？	40
常用晶体管有几种，有关型号怎样组成？	41

晶体二极管有哪些特性和参数?	42
怎样判断晶体二极管的好坏?	43
晶体二极管主要用于哪些场合?	43
晶体三极管是怎样构造和工作的?	46
晶体三极管有哪些主要参数?	48

第二章 变压器

什么叫变压器, 它有什么用途?	51
变压器怎样改变电压?	51
变压器有哪些类型?	52
变压器是由哪些部分组成的?	53
变压器油枕上的温度指示线起什么作用?	54
变压器油有什么用处?	54
变压器的铭牌有什么用? 技术数据间又有什么关系?	55
如何选择变压器?	57
变压器选择容量过大时, 有什么坏处?	58
日常使用的单相、三相变压器, 一般有几几种接线方法?	58
把三台单相变压器改接成 V—V 形接线供电时, 容量有什么变化?	61
什么叫变压器的极性? 用什么方法来判断三相变压器的 极性和组别?	62
三相变压器有哪几种接线组别? 常用的有哪几种?	63
变压器并列运行是怎么回事?	65
不同容量、不同阻抗的变压器并列运行时负荷 是怎样分配的?	65
为什么接线组别不同的变压器不能并列?	66
变压比不同的变压器并列运行时会出现什么情况?	67
变压器室应符合哪些要求?	67
安装临时变压器地台时, 应符合哪些要求?	68
变压器外壳为什么接地? 对接地装置有哪些要求?	69

变压器低压侧供电有几种供电方式？有哪些优缺点？	69
不同型号的变压器油能否混合使用？	70
变压器油的牌号说明什么？	71
怎样取变压器油样进行试验？	72
变压器在运行前应做哪些检查，有什么作用？	72
变压器停送电时怎样进行操作？	74
变压器在正常运行中要做哪些监视和维护工作？	74
变压器各部温升标准是多少？	75
变压器能不能过负荷运行？	76
什么叫变压器的不平衡电流？	76
变压器在运行中应做哪些测试？	77
什么叫变压器损失，一般变压器损失有多少？	79
怎样减少变压器损失？	80
变压器为什么要进行检修，多长时间进行一次小修和 大修？	80
变压器的大修有哪些项目，应该采取哪些方法， 注意哪些问题？	81
怎样从变压器线圈的外表来判断其绝缘的好坏？	82
变压器在运行中有哪些常见的不正常状态？	82
变压器漏油时应当怎样处理？	83
变压器在运行中油温突然增高，怎样处理？	83
变压器套管上的油污太多，怎么办？	83
变压器油质变坏或油面过低是怎么回事，怎样处理？	84
怎样预防变压器发生故障？	84
变压器着火怎样处理？	84
三相变压器高压侧一相熔丝熔断会有哪些现象？ 怎样处理？	85
变压器瓦斯继电器保护装置动作，说明什么？	85
如何鉴别瓦斯继电器中气体情况？	86
变压器线圈受潮时，应如何进行干燥处理？	86

怎样采用感应加热法干燥变压器?	87
怎样用热风干燥变压器?	89
变压器干燥处理应符合哪些要求?	89
为什么要进行变压器耐压试验? 怎样进行? 注意哪些问题?	90

第三章 电 动 机

电动机在工农业生产中有哪些作用?	92
电动机种类是怎样划分的?	92
三相异步电动机型号中的字母和数字代表什么意义?	92
常用三相异步电动机适用于哪些范围, 简单结构如何?	94
异步电动机是怎样旋转的?	96
异步电动机是由哪些部件构成的?	98
电动机铭牌上有哪些技术数据, 它们之间有什么关系?	100
电动机铭牌上一些数据代表什么意义?	101
什么叫电动机的马力数, 它和千瓦有什么关系?	102
电动机的磁极数与转数有什么关系?	104
什么叫电动机的转差率?	105
鼠笼型异步电动机和绕线型异步电动机都有什么特点?	106
鼠笼型异步电动机一般采用什么方法起动, 哪个起动方法较好?	106
鼠笼型电动机起动特性怎样?	109
什么叫电动机绕组的极距和节距?	109
什么叫全距绕组和短距绕组? 短距绕组有什么特点?	110
什么是电角度和几何角?	110
什么叫极相组?	111
电动机定子绕组是怎样分类的?	111
双层绕组是怎么回事, 有什么特点?	111
什么是单层绕组? 有什么特点?	113
怎样区分同心式绕组、链式绕组和交叉式绕组?	113

怎样看电动机的绕组简化图?	116
异步电动机定子绕组一般有几种接线方式?	117
电动机引出线端子上的编号有什么用处?	118
电动机没有引出线端子板, 或者引出线上没有编号时, 怎样连接?	119
电动机六根引出线接错一相, 会产生什么现象?	120
一般使用的电动机应该怎样选择?	120
开动电动机以前应做哪些检查?	122
电动机在运行中应做哪些监视和检查?	123
电动机绕组常用的有几种绝缘等级? 其极限最高温度是多少? 各种绝缘等级都使用什么绝缘材料?	124
电动机在运行中, 机体和轴承的温度不得超过多少?	124
如何做好电动机的日常维护保养?	124
异步电动机在运行中常有哪些不正常的现象?	126
电动机开动不起来是怎么回事?	126
电动机在运行中为什么发噪音, 怎样处理?	127
电动机的震动过大是什么原因?	127
电动机的温度过高是什么原因, 怎样处理?	127
电动机运转时冒烟怎么办?	128
电动机的轴承为什么有时发热?	128
电动机运转时电流表的指针来回摆动是怎么回事?	128
绕线型电动机电刷冒火和滑环发热是什么原因, 怎么处理?	129
电动机应该多长时间进行一次大修和小修?	129
电动机的小修和大修有哪些内容?	129
电动机受潮后怎样处理?	130
检修完的电动机在正式运行前应做哪些检查和试验?	131
电动机发生反转是怎么回事, 怎样处理?	132
电动机的效率有什么意义, 怎样计算?	132
怎样测量电动机转子和定子的间隙?	133

怎样检查电动机的定子膛孔有无偏心现象?	134
电动机上的传动皮带拉的过松或过紧, 为什么不好?	135
怎样减少电动机的无功损失?	135
利用异步电动机发电是怎么回事?	135
利用异步电动机发电时电容器电容量怎样选定?	136
利用异步电动机发电时负载与起动容量, 怎样配合比较合适?	137
利用异步电动机发电时须注意哪些问题?	137
中小型发电机怎样和系统并列和解列, 注意哪些问题?	137

第四章 配电装置

什么叫配电装置, 它是由哪些电气设备构成的?	139
在用电中经常使用的电力开关有几种?	139
低压电路中常用的开关有几种, 各适用于哪些场合?	141
油开关或贫油开关和隔离开关组配时, 应怎样操作?	142
三相油开关是怎样构造的?	142
隔离开关是怎样构造的?	142
刀型开关是怎样构造的?	143
油开关、隔离开关和刀型开关在使用中应该注意哪些事, 怎样维护保养?	144
油开关不能跳闸是什么原因?	145
油开关操作机构检查调整时, 应符合哪几项要求?	145
油开关不跳闸出现越级跳闸时, 应做哪些检查?	145
油开关怎样进行三相接触同期试验和调整?	146
油开关发生火灾或爆炸事故, 是由哪些原因引起的?	146
怎样防止油开关发生火灾?	147
高压负荷开关有哪些用途和特点?	148
高压熔断器有什么作用, 常用的有几种类型?	148
低压保险器有什么作用, 常用的低压保险器有几种?	149
高压跌落保险器常发生哪些故障, 怎样防止?	152

低压管式保险器在安装使用中应注意哪些问题?	152
什么叫做母线, 它有什么用途?	152
母线截面应该怎样选择?	153
当周围空气温度变化时, 母线允许电流是否变化?	154
母线的接头应该用什么方法连接?	154
母线上为什么要涂漆, 各种颜色表示什么意思?	156
绝缘瓷瓶有什么作用, 常用的有几种?	156
怎样防止瓷瓶闪络?	158
什么叫做磁力起动器, 它是怎样动作的?	159
常用的磁力起动器有几种, 怎样进行分类?	160
常用磁力起动器的控制电路是怎样接线和工作的?	160
可逆式磁力起动器是怎样接线和工作的?	161
可逆式磁力起动器为什么要联锁?	162
常用 QC_1 型磁力起动器怎样分类, 有几种表示形式?	163
怎样绕制烧毁的 QC_1 型磁力起动器电磁线圈?	163
在 QC_1 型磁力起动器电磁线圈绕好后试验时, 发现吸力不足或 跳动厉害如何处理?	165
磁力起动器运行中怎样维护保养?	165
什么叫电压互感器, 它有什么作用?	165
什么叫电流互感器, 它有什么作用?	166
常用的电流互感器有几种接线方法?	166
常用的电压互感器有几种接线方法?	167
电压互感器为什么要在一次线圈引线上安装保险器?	168
常用的电压互感器和电流互感器二次回路为什么 一定要接地?	169
为什么电流互感器在运行中二次回路不许开路? 电压 互感器二次回路不许短路?	169
电压换相开关和电流换相开关有什么作用?	170
常用的电压换相开关有几种, 怎样换相?	170
常用的电流换相开关有几种, 怎样换相?	172

什么叫电压互感器和电流互感器的极性, 怎样鉴别极性?	176
电流互感器和电压互感器的日常维修工作有哪些内容?	178
变色漆有哪些作用, 是由哪些成份组成?	179

第五章 架空线路

什么叫架空线路, 它是由哪些设备构成的?	180
在架空线路上传送电能时, 为什么会有损失?	180
长距离输送电能时, 为什么要采用高压送电?	180
架空线路常用的导线有几种, 各种导线有什么优缺点?	181
架空线路常用的电柱有几种?	183
架空线路中常用的瓷瓶有几种, 各有什么特点?	185
安装输电线路, 应该怎样选择路径和布置电柱?	188
架设高压架空线路时, 应该采用什么导线, 导线的最小截面 应怎样选择?	189
不同电压等级的输送电能容量和距离多少合适?	191
什么叫架空导线的弛度, 弛度最大时导线对地、对跨越物以及对 导线附近建筑物的安全距离应该是多少?	191
什么叫架空线路电压降, 电压降应为多少?	194
木质电柱的顶部为什么要削成圆锥形或棱形的梢顶?	195
组装电柱时, 不同高度的电柱应埋多深?	196
怎样挖电柱坑?	196
怎样组立水泥电柱?	197
一般小型电柱怎样组立?	200
电柱的拉线是做什么用的, 常用的拉线有几种?	201
装设拉线时其拉线的股数怎么确定?	201
怎样制作和埋设拉线?	203
怎样确定拉线的埋设深度和地脚木的长度及根数?	204
拉线的长度和拉线的角度有什么关系?	204
拉线上装的拉紧瓷瓶有什么用处?	205
常用架空线路上的导线有几种排列方法?	205

架设线路时怎样放线和架线, 应该注意哪些事?	205
架设线路时电线断头处怎样连接, 常用的有几种	
连接方法?	207
电线在立式(针式)瓷瓶上应怎样绑扎?	209
电柱上使用茶台和悬垂瓷瓶时怎样绑扎?	211
两线一地制供电是怎么回事?	213
架空线路在运行中应进行哪些巡视和检查?	213
架空线路在巡视检查中应有哪些内容?	214
瓷瓶在运行中容易出现什么问题, 应如何处理?	215
木质电柱根部为什么要涂防腐剂?	215
下雾或细雨时为什么会烧毁木质电柱或横木,	
怎样防止?	215
架空导线上挂了东西怎样清除?	216

第六章 内 线

低压供电有几种方式?	217
什么叫进户装置?	217
安装进户线时对进户点的选择有哪些要求?	217
进户线应采用什么线, 距地应多高?	218
进户电柱应该采用什么规格, 使用什么材料?	218
什么叫进户管, 一般常用什么管?	218
进户线跨房或跨越通讯线时垂直距离规定多少?	219
小型配电箱应选用什么材料制作?	219
内线工程经常使用哪些导线, 什么型号?	220
聚氯乙烯护套线、铝芯氯丁线各有什么特点,	
适用于什么场合?	221
低压配线有几种配线方式, 怎样配线?	221
塑料管和金属管弯曲时怎样操作?	225
在各种配线工程中, 导线的最小截面怎样确定?	225
导线穿管时导线截面的大小和根数的多少怎样选用?	227

常用的照明电光源有几种?	227
白炽灯是怎样工作的, 安装时应注意哪些问题?	228
白炽灯容易发生哪些故障, 怎样处理?	229
日光灯和一般白炽灯有什么不同?	230
日光灯有哪些附件, 都有什么作用?	231
常用的日光灯怎样接线?	232
常用的日光灯有几种规格?	233
日光灯省电吗?	233
日光灯为什么要安装电容器?	234
日光灯用电容器怎样选择电容量?	234
日光灯和镇流器的容量不相匹配有哪些反映?	235
安装日光灯应注意哪些问题?	235
高压水银灯是怎样工作的, 使用中应注意哪些问题?	236
自镇式高压水银灯是怎样工作的?	237
安装电灯开关和插销应符合哪些技术要求?	237
日光灯有哪些常见故障, 怎样处理?	238

第七章 电气设备的保护

什么叫做电气设备的保护装置?	241
一般小容量的变压器, 应该采用什么保护方式?	241
选用保险器作保护时有什么技术上的要求?	241
保护变压器的高低压保险器中的保险丝, 应该怎样摆设?	242
小容量电动机在运行中一般采用什么方式保护?	244
采用保险器保护电动机时, 保险器中的保险丝的 容量怎样选择?	244
三相电动机在单相运行时, 保险丝起不起保护作用?	245
在电动机起动时, 有时超过额定电流的很多倍, 为什么保险丝不熔断?	245
在多台电动机的供电系统中, 总保险器的保险丝容量	

怎样选择?	245
在多回路供电时, 怎样选择各保险器中的保险丝?	247
在使用电灯、电热设备时, 保险器中的保险丝	
怎样选择?	247
在较大容量的电气设备上, 采用电流继电器作保护时,	
怎样起保护作用?	248
常用的继电保护装置中有哪些继电器, 都有哪些作用?	249
什么叫重合闸, 重合闸有什么作用?	249
防止三相电动机断相运行有哪些简单保护方法?	250
保险丝用其它金属代替或剪口使用有什么害处?	252
常用的保险丝熔件有几种, 它的粗细和电流量	
有什么关系?	252
变压器或电动机中的保险丝熔断后怎样处理?	254

第八章 电气设备的防雷与接地

雷电对人们的生活和工农业生产有什么危害和影响?	255
雷电的危害有没有防止办法?	255
什么叫避雷针, 避雷针用在什么地方? 怎样避雷?	256
什么叫避雷线, 避雷线有什么作用, 和避雷针	
有什么区别?	256
什么叫避雷器, 常用的避雷器有几种?	257
阀型避雷器和管型避雷器有什么区别, 作用有什么不同?	257
常用的避雷针都有哪些型式?	259
什么叫保护间隙, 它有什么特点?	259
采用间隙保护时, 在10千伏以下的三相线路中为什么要两边相	
用间隙, 中间相用避雷器组配?	260
10千伏以下的架空线路, 保护间隙的主间隙和辅助间隙的距	
离多大适宜?	260
常用的避雷针, 保护范围怎样确定?	261
使用阀型避雷器时应做哪些试验?	263

避雷器运行多长时间进行一次检查, 有哪些内容?	263
安装保护间隙时, 有哪些技术要求?	263
保护间隙在运行中应注意哪些事?	264
避雷器和保护间隙每年应在什么时候使用?	264
避雷器的接地引线应使用多大截面的导线?	264
什么叫接地装置?	264
什么叫接地电阻?	265
什么叫跨步电压和接触电压?	265
什么叫保护接地和接零?	265
在低压设备中, 什么情况应用保护接零, 什么情况应用 保护接地?	266
为什么在三相四线制同一系统中, 不允许一部分设备接地, 一部分设备接零?	266
为什么零线要重复接地, 并不允许接开关或熔断器?	267
常用的电气设备中有哪些部分需要装设接地?	267
接地装置的接地电阻值怎样确定, 有什么要求?	268
自然接地和人工接地有什么区别?	269
人工接地的方式有几种?	270
接地体应怎样埋设?	270
各种接地线的截面采用多大的合适?	271
接地线应怎样连接?	272
接地装置在运行中应做哪些维护检查?	272

第九章 电工仪表

仪表有什么作用, 常用什么仪表?	273
仪表表盘上的图号和符号, 表示什么?	273
常用电气仪表有几种型式, 用什么符号表示?	274
常用的仪表有几种标准等级?	274
仪表都由哪些基本元件构成?	275
常用的磁电式、电磁式和电动式仪表怎样动作?	277

电流表和电压表怎样构造？	279
电流表和电压表在使用中与被测量的电路怎样连接？	280
什么叫电度表，它是做什么用的？	280
电度表怎样积算电量？	281
怎样从电度表上读取电量积算数值？	282
电度表安装应符合哪些要求？	283
单相电度表怎样接线？	283
三相电度表有几种接线方法？	284
仪表中有带倍率和不带倍率的，有什么区别？	285
仪表与电压互感器、电流互感器组配使用时， 应怎样计算倍率？	286
电度表的额定电压和电源的电压相同，用电流互感器进行变流 时，应该怎样计算倍率？	286
仪表与电压互感器、电流互感器组配中，如果变压比和变流比不 符合仪表表盘上注明变比，倍率应该怎样计算？	287
万用表有什么用途，它的简单构造和原理怎样？	287
怎样使用万用表，应注意哪些问题？	288
钳形电流表有什么用途，怎样使用？	289
绝缘电阻测定器有什么用途，它的简单构造和原理怎样？	290
怎样使用绝缘电阻测定器，应注意哪些问题？	291
电工仪表在使用中应注意哪些事？	291

第十章 安全用电常识

触电是怎么回事，对人体有什么损伤？	293
多大的触电电流，能使人发生生命危险？	293
触电者触电时的危险程度与哪些因素有关？	294
220 伏的电压，触上有没有危险？	296
什么叫两线触电和单线触电？	296
常见的触电事故有几种？	298
用电中怎样才能预防人身触电事故？	299