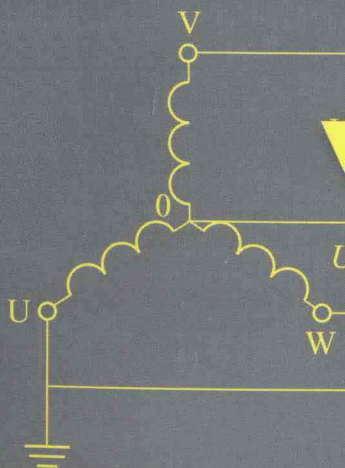


电工技术 问答详解

输配电技术

余寒 潘品英 主编

下册



专家力作 精心打造

提示要领 引导思考

答疑解惑 回馈读者

一问一答 轻松掌握



化学工业出版社

电工技术 问答详解

输配电技术

余寒 潘品英 主编

下册



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本以实践为主、理论为辅的电工通用与专业技术结合的中（低）级电工读物，对每一技术问题的解答力求详尽和全面，使读者通过求解的过程能更多地掌握问题的实质。本书取材于众多电工实践技术，并融入作者几十年电气现场工作的认识和见解，从中遴选出具有现实意义的问题进行解答。

全书分上、下册。下册分 8 章 31 节，内容包括：变压器、输配电及其设备、电线与电缆、高压电器、低压电器、互感器和继电器、接地接零与安全用电、电气防雷等。

本书可作为各行业初、中级电工自学提高的参考资料，也可作为大中专院校电工专业教学或培训学习的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

电工技术问答详解. 下册. 输配电技术/余寒，
潘品英主编. —北京：化学工业出版社. 2013. 5
ISBN 978-7-122-16802-3

I. ①电… II. ①余… ②潘… III. ①电工技术—问
题解答②输配电线路—问题解答 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 056825 号

责任编辑：高墨荣

装帧设计：刘丽华

责任校对：边涛

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 14½ 字数 380 千字

2013 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）

售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：48.00 元

版权所有 违者必究

前言

曾记改革开放之初，编者合著《电动机绕组修理》，初版发行 5.5 万册，不到半年即告售罄，十年间共印 12 次计 80 余万册。由于准备不足，书中对很多修理问题未能述及，故常有读者信、电来询。之后虽编书若干，但主要着力于《电动机绕组布线接线彩色图集》“潘氏画法”的创新和运用，从而搁置了读者所询系统回应；同时又无奈于图集体裁的限制而无法顾及，犹感歉疚。为此，特趁编写本书之时，借问答形式解答读者的询问。

本书回答问题特着重于“详解”，使其解答力求结合实践感性知识，并对事物本质进行相应的理论分析，需要时还作必要的引申。其首要目的是通过主题的介绍，以期举一反三，达到触类旁通之功效；其次就是通过提示要领，引导思考，务使每个问题容纳信息的高密度，以做到理论与实践相结合的较全面的解释。

本书取材广泛，其内容所及概全了维修电工、值班电工、内外线电工及电机修理工等在实践中遇到的技术问题。本书根据内容分成上、下两册，上册为电工基础及电机维修部分，下册为输配电技术部分，内容侧重点不一样，既相互关联又各自独立成系统，读者可以根据实际需要选择。本书为下册，内容主要包括变压器、输配电及其设备、电线与电缆、高压电器、低压电器、互感器和继电器、接地接零与安全用电、电气防雷等。

本书作为电工自学进行参考，想必对丰富实践知识和提高业务能力会有所帮助；对大、中专院校的电工专业师生读之，有利于扩大实践知识的视野，对结合实习教学的参考，也应有所裨益。

本书编写过程，承蒙章国强、陈居、潘玉景、招才万、余寒、骈红、黎川河、陈玉娥、黄立君、陈祥宇、徐丕兵、陈会荣、康静、姜洪强等同志参与完成，谨此表示感谢。此外，由于编者学识所限，认知和见解存在不妥之处在所难免，诚望读者批评指正。

主 编

化学工业出版社电气类图书推荐

书 号	书 名	开本	装订	定价/元
06669	电气图形符号文字符号便查手册	大 32	平装	45
06935	变配电线路安装技术手册	大 32	平装	35
10561	常用电机绕组检修手册	16	平装	98
10565	实用电工电子查算手册	大 32	平装	59
07881	低压电气控制电路图册	大 32	平装	29
03742	三相交流电动机绕组布线接线图册	大 32	平装	35
12759	电机绕组接线图册（第二版）	横 16	平装	68
05718	电机绕组布线接线彩色图册	大 32	平装	49
08597	中小型电机绕组修理技术数据	大 32	平装	26
13422	电机绕组图的绘制与识读	16	平装	38
15058	看图学电动机维修	大 32	平装	28
07436	电动机保护器及控制线路	大 32	平装	18
02363	防爆防腐电机检修技术问答	大 32	平装	23
03224	潜水电泵检修技术问答	大 32	平装	27
03968	牵引电动机检修技术问答	大 32	平装	28
03779	变电运行技术问答	大 32	平装	19
05081	工厂供配电技术问答	大 32	平装	25
15249	实用电工技术问答（第二版）	大 32	平装	49
00911	图解变压器检修操作技能	16	平装	35
12806	工厂电气控制电路实例详解（第二版）	16	平装	38
04212	低压电动机控制电路解析	16	平装	38
04759	工厂常见高压控制电路解析	16	平装	42
08271	低压电动机控制电路与实际接线详解	16	平装	38
01696	图解电工操作技能	大 32	平装	21
15342	图表细说常用电工器件及电路	16	平装	48

续表

书 号	书 名	开本	装订	定价/元
15827	图表细说物业电工应知应会	16	平装	49
15753	图表细说装修电工应知应会	16	平装	48
15712	图表细说企业电工应知应会	16	平装	49
09150	电力系统继电保护整定计算原理与算例	B5	平装	29
09682	发电厂及变电站的二次回路与故障分析	B5	平装	29
05400	电力系统远动原理及应用	B5	平装	29
04516	电气作业安全操作指导	大 32	平装	24
06194	电气设备的选择与计算	16	平装	29
08596	实用小型发电设备的使用与维修	大 32	平装	29
10785	怎样查找和处理电气故障	大 32	平装	28
11454	蓄电池的使用与维护 (第二版)	大 32	平装	28
11271	住宅装修电气安装要诀	大 32	平装	29
11575	智能建筑综合布线设计及应用	16	平装	39
11934	全程图解电工操作技能	16	平装	39
12034	实用电工电子控制电路图集	16	精装	148
12759	电力电缆头制作与故障测寻 (第二版)	大 32	平装	29.8
13862	电力电缆选型与敷设 (第二版)	大 32	平装	29
09381	电焊机维修技术	16	平装	38
14184	手把手教你修电焊机	16	平装	39.8
13555	电机检修速查手册 (第二版)	B5	平装	88
13183	电工口诀一详解版	16	平装	48
12880	电工口诀一插图版	大 32	平装	18
12313	电厂实用技术读本系列—汽轮机运行及事故处理	16	平装	58
13552	电厂实用技术读本系列—电气运行及事故处理	16	平装	58

续表

书 号	书 名	开本	装订	定价/元
13781	电厂实用技术读本系列—化学运行及事故处理	16	平装	58
14428	电厂实用技术读本系列—热工仪表与及自动控制系统	16	平装	48
14478	电子制作技巧与实例精选	16	平装	29.8
14807	农村电工速查速算手册	大 32	平装	49
13723	电气二次回路识图	B5	平装	29
14725	电气设备倒闸操作与事故处理 700 问	大 32	平装	48
15374	柴油发电机组实用技术技能	16 开	平装	78
15431	中小型变压器使用与维护手册	B5	精装	88

以上图书由**化学工业出版社 电气出版分社**出版。如要以上图书的内容简介和详细目录,或者更多的专业图书信息,请登录 www.cip.com.cn。

地址:北京市东城区青年湖南街 13 号 (100011)

购书咨询:010-64518888

如要出版新著,请与编辑联系。

编辑电话:010-64519265

投稿邮箱: gmr9825@163.com

总目录

上册

第1章 电工基础知识与应用

- 1.1 电工基础与定律
- 1.2 交直流电路基本接法与实用计算

第2章 常用电工材料

- 2.1 导电材料
- 2.2 绝缘材料
- 2.3 磁性材料
- 2.4 电工常用的其他辅助材料

第3章 交流电动机结构与性能

- 3.1 异步电动机的结构特点
- 3.2 电动机的性能参数与估测

第4章 异步电动机的启动、调速与运行

- 4.1 异步电动机的启动方式
- 4.2 异步电动机调速及节能安全运行
- 4.3 异步电动机启动、调速及节能代替的计算

第5章 异步电动机的控制、保护与运行维修

- 5.1 异步电动机的控制和保护
- 5.2 异步电动机运行中的故障和维修

第6章 三相电动机绕组改接和重绕

- 6.1 三相电动机绕组的概念

6.2 三相电动机重绕参数及计算

6.3 电动机重绕工艺与检验

第7章 变极绕组与延边启动绕组电动机

7.1 交流变极多速电动机

7.2 延边三角形启动及其他特殊绕组电动机

第8章 单相、微型、特种电动机

8.1 分相、电容电动机

8.2 电扇电动机和罩极电动机

8.3 单相串励电动机

8.4 微型、特种电机

第9章 直流发电机与直流电动机

9.1 直流电机型号与结构

9.2 直流电机的使用与运行

9.3 直流电机的换向和故障

第10章 同步发电机和同步电动机

10.1 同步电机的性能、结构

10.2 同步电机励磁系统

10.3 同步电机的运行和控制

10.4 同步电机的故障和检修

第11章 电工仪表与测量

11.1 电工仪表的结构和性能

11.2 电流表与电压表

11.3 钳形电流表

11.4 万用表

11.5 电能表

11.6 摇表与电桥

11.7 电气检测与试验

参考文献

下 册

第1章 变压器

- 1.1 变压器的概念及参数
- 1.2 变压器结构
- 1.3 变压器绕组的极性和接线
- 1.4 变压器的运行与操作
- 1.5 变压器保护
- 1.6 变压器故障与维修
- 1.7 变压器油及处理
- 1.8 变压器的测试

第2章 输配电及其设备

- 2.1 汇流排
- 2.2 输配电系统
- 2.3 绝缘子
- 2.4 架空线路
- 2.5 电容器
- 2.6 电抗器和消弧线圈

第3章 电线与电缆

- 3.1 电线
- 3.2 电缆的敷设和使用
- 3.3 电缆的测试和故障

第4章 高压电器

- 4.1 高压绝缘套管
- 4.2 高压隔离开关
- 4.3 高压断路器
- 4.4 高压熔断器

第5章 低压电器

第6章 互感器和继电器

6.1 互感器的分类和参数

6.2 互感器的使用

6.3 继电器

第7章 接地接零与安全用电

7.1 接地接零

7.2 接地线和接地极

7.3 安全用电和漏电断路器

第8章 电气防雷

8.1 雷害与防雷

8.2 避雷器的性能与参数

8.3 避雷器的安装和使用

8.4 避雷针和避雷线

参考文献

目录

下 册

第1章 变压器	1
1.1 变压器的概念及参数	1
1 什么是变压器？有哪些种类？	1
2 电力系统中为什么要用变压器？	1
3 变压器为什么只能改变交流电，不能改变直流电？	2
4 常用变压器的型号有哪些？各字母的含义是什么？	2
5 电源频率高低对变压器的使用有什么影响？	4
6 变压器的容量为什么用视在功率标注而不是有功功率？	5
7 变压器铭牌上标注的容量是输出容量还是输入容量？为什么？	5
8 变压器的效率如何计算？如何确定变压器的经济负载率？	5
9 如何测量变压器的电压比？测量时应注意哪些问题？	7
10 如何测算变压器绕组的匝数？	9
11 变压器的损耗有哪些？如何测算？	10
12 什么叫变压器的阻抗电压？不同的变压器其阻抗电压的值有什么区别？	11
1.2 变压器结构	12
13 变压器按铁芯形式分哪几种？各有何特点和用途？	12
14 变压器铁芯截面采用什么形式？为什么？	13
15 变压器铁芯采用什么材料制作？	13
16 变压器铁芯叠压时为什么采用斜接缝？	14

17	变压器绕组为什么采用同心式结构?	14
18	圆形绕组分哪几种? 分别有什么特性? 使用上有什么区别? ...	15
19	为什么电力变压器采用同心圆筒式绕组时, 高压绕组放在外层?	15
20	为什么变压器绕组采用换位措施?	16
21	变压器绕组中, 需要对哪些部分做加强绝缘处理? 为什么?	16
22	为什么要对用绝缘油绝缘的电气设备的导体或绕组进行绝缘处理?	17
23	变压器低压套管在安装时做了哪些处理? 为什么?	17
24	电力变压器为什么要有一定的调压范围? 它是如何实现的?	18
25	电力变压器调压方式分哪几种?	19
26	电力变压器分接头为什么都装在高压侧?	19
27	无载调压是如何实现的?	19
28	有载调压是如何实现的?	20
29	通向变压器油枕有几种管路? 分别有什么作用?	21
30	变压器油位是如何标注的? 有什么含义?	22
31	防爆薄膜有什么作用? 对它有哪些要求?	23
1.3	变压器绕组的极性和接线	23
32	如何判断单相变压器绕组的极性?	23
33	用三台单相变压器接成三相输出时, 对变压器有什么要求? 如何接线?	24
34	用三台单相变压器接成三相输出, 为什么不能采用 Yy 接法?	25
35	用两台单相变压器接成三相输出, 如何接线? 使用效率如何? 什么情况下使用?	25
36	三相变压器正确接线的三要素是什么?	26
37	三相变压器常用的接法有哪几种? 不同接法的输出电压有什么不同? 分别用在什么场合?	27

38	如何用时钟表示三相变压器的连接组别?	28
39	如何判别三相变压器的连接组别?	29
40	大容量的变压器为何不用 Yy 连接?	31
41	Z 形连接变压器有什么特性?	32
1.4	变压器的运行与操作	33
42	变压器为什么要并列运行? 并列运行应满足哪些条件? 为什么?	33
43	为什么变压器一般不允许逆序并列运行?	35
44	为什么不能用单台电动机的转向确定并列变压器的相序? 什么情况下需要核相?	36
45	如何进行核相?	36
46	变压器并列运行如何操作?	37
47	变压器分列如何操作?	38
48	什么是励磁涌流? 有什么危害? 它与哪些因素有关? 如何防止 涌流造成继电保护误动作?	38
49	变压器操作过电压是如何产生的? 有何危害? 如何防范? ...	39
50	变压器的温升是如何产生的? 温度过高有哪些危害? 温升过高的原因有哪些?	40
51	变压器常用的冷却方式有哪几种?	40
52	变压器为什么不允许过电压运行?	41
53	变压器过载运行对寿命有什么影响? 过载运行是如何 规定的?	41
1.5	变压器保护	42
54	选择配电变压器的熔丝应考虑哪些因素? 遵循哪些原则? ...	42
55	雷电对变压器有什么危害? 通常采用哪些措施防雷?	44
56	配电变压器的避雷器装设的位置与哪些因素有关? 如何 安装?	45
57	在接地系统中, 为什么有的变压器中性点不接地?	46
58	有的变压器中性点经消弧线圈接地, 消弧线圈有什么作用? 适用于哪些情况?	46

59	气体继电器有什么作用？安装时有哪些要求？	47
60	气体继电器动作的原因有哪些？怎样用气体鉴别判断变压器的故障？	47
1.6	变压器故障与维修	49
61	如何根据变压器运行声音判别其工作状态？	49
62	如何判断变压器二次侧一相“无电”故障的原因？	50
63	Yyn0 接线的变压器电源缺相对输出有什么影响？	51
64	短路故障对变压器有哪些危害？	52
65	什么情况下要清洗变压器器身和油箱？对清洗工作有哪些要求？	53
66	变压器小修周期如何确定？小修项目主要有哪些？	54
67	对变压器进行吊芯检查有哪些规定？检查项目有哪些？	54
68	梅雨季节，变压器室内吊芯应采取哪些措施？	56
69	变压器套管漏油有哪些不良后果？如何处理？	58
70	变压器绕组为什么要浸漆？选用何种漆？	59
71	变压器绕组绝缘电阻合格值是如何规定的？不同温度的绝缘电阻值如何换算？吸收比如何规定？绝缘老化如何分级？	60
72	什么情况下应该对变压器进行干燥处理？	62
73	如何对变压器进行干燥处理？干燥过程中应当注意哪些事项？	62
74	对变压器进行干燥处理有哪些要求？	69
75	变压器重绕绕组时，如何计算绕组数据？	70
1.7	变压器油及处理	72
76	变压器油有什么作用？	72
77	变压器油的标号表示什么含义？如何选用？	73
78	变压器油质量的主要技术指标有哪些？	73
79	如何延长变压器油的使用寿命？	75
80	油浸变压器的呼吸器起什么作用？采用什么样的结构？吸湿器在使用时要注意哪些问题？	77
81	如何对变压器油进行过滤和除酸？	78

82	鉴别变压器油是否老化从哪些方面分析? 变压器油劣化的原因是什么?	79
83	用哪些方法对变压器油进行再生处理? 变压器油再生处理过程中应该注意哪些问题?	80
1.8	变压器的测试	82
84	测量变压器三相绕组直流电阻的目的是什么?	82
85	如何测量变压器绕组的直流电阻? 如何判断是否合格?	82
86	如何测量变压器绕组绝缘电阻和吸收比?	83
87	变压器工频耐压试验时, 为什么在高压端串联电阻? 电阻如何选择?	85
88	变压器工频耐压试验时, 放电球隙起什么作用?	86
89	感应耐压试验的目的是什么?	87
90	感应耐压试验有什么特点?	87
91	为什么缺油的变压器不允许做耐压试验?	88
92	变压器油如何取样? 取样应注意哪些问题?	88
93	如何对变压器油进行耐压试验?	89
94	影响变压器油耐压强度的因素有哪些?	89
95	变压器空载试验的目的是什么?	91
96	如何对变压器进行空载试验?	91
97	变压器短路试验的目的是什么?	92
98	如何对变压器进行短路试验?	92
99	什么叫介质损耗? 介质损耗与哪些因素有关? 如何测量介质损耗?	93

第2章 输配电及其设备 95

2.1	汇流排	95
1	什么是母线、汇流排? 常用什么材料制作?	95
2	什么是无穷汇流排?	95
3	汇流排的截面一般采用什么形状? 为什么?	96
4	汇流排的截面积如何选择? 载流量如何确定?	96