

DIYA GONGPEIDIAN ZUOYE WENDA CONGSHU

低压供配电作业问答丛书

低压供配电作业问答

■ 陈芝涛 周美华 编



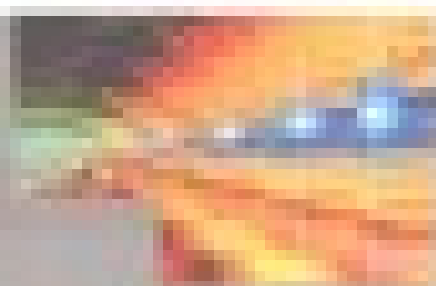
中国电力出版社

www.cepp.com.cn

低压供配电作业问答丛书

低压供配电作业问答

编 陈文强 陈维明 编



中国电力出版社

DIYA GONGPEIDIAN ZUOYE WENDA CONGSHU

低压供配电作业问答丛书

低压供配电作业问答

陈芝涛 周美华 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

随着全国城乡低压供电网络的建设和发展,低压供电电量迅速增长,低压配电任务越来越重。为了保证低压供电的安全、经济和可靠地运行,现根据全国低压配电建设与改造要求和现行国家行业标准规定,并结合低压配电安装施工、运行检修、计量营业的实际情况,组织编写了一套《低压配电作业问答丛书》,分《低压配电选用维修问答》、《低压配电作业问答》、《低压配电安全问答》、《电气防火安全问答》和《低压配电事故案例》五册。

本书为《低压配电作业问答丛书》(低压配电作业问答)分册,共有14章约588项作业问答,主要内容有:低压配电知识34项作业问答、低压配电电压17项作业问答、低压配电线路运行维护62项作业问答、低压配电线路施工架设49项作业问答、配电变压器和配电室45项作业问答、低压配电保护49项作业问答、低压配电无功补偿34项作业问答、低压配电计量检测91项作业问答、低压配电电能损耗28项作业问答、低压配电接地装置和防雷保护56项作业问答、低压设备电气试验22项作业问答、低压配电故障和预防11项作业问答、低压配电设备运行维护与管理64项作业问答、低压配电网规划26项作业问答。

本作业问答适用于全国城市供电企业、区县供电企业、农电企业、农村供电所和变电站、工业企业、建筑企业等供用电单位从事低压配电安装施工、运行检修、用电计量等具有初中以上文化程度的并刚上岗的青年电工、低压电工、临时工、农民工、进网电工和转业军人、辅业转主业等人员的必备用书和培训考核用书。

图书在版编目(CIP)数据

低压配电作业问答/陈芝涛,周美华编. —北京:中国电力出版社,2010
(低压配电作业问答丛书)
ISBN 978-7-5083-9236-3

I. 低… II. ①陈…②周… III. ①低压电器-供电装置-问答
②低压电器-配电装置-问答 IV. TM726.2-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第131041号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010年5月第一版 2010年5月北京第一次印刷
850毫米×1168毫米 32开本 12.125印张 298千字
印数0001—3000册 定价25.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



近年来,全国城乡低压电网进行大规模建设与改造,加上全国农村“户户通电”工程和农村电气化的建设发展,尤其是城乡低压供配电网建设改造、安装施工、运行维护、检修试验、计量收费、营业管理等发生了根本的变化,需要对在全国城市供电企业、区县供电企业、农电企业、农村供电所和变配电站、工业企业、建筑企业等供用电单位从事低压供配电安装施工、运行检修、用电计量等具有初中以上文化程度的并刚上岗的青年电工、低压电工、临时工、农民工、进网电工和转业军人、辅业转主业等人员进行更高水平电工知识和技能的实践经验培训和考核,以进一步保证低压供配电网可靠运行和安全用电,满足城乡居民、农民对供配电的用电需求和低压供配电网的发展需要。

为此,我们根据全国城乡低压供配电网的要求和现行国家标准、行业标准,如《供配电系统设计规范》、《10kV以下架空配电线路设计技术规程》、《架空绝缘配电线路设计技术规程》、《架空配电线路及设备运行规程》、《架空绝缘配电线路施工及验收规程》、《电能计量装置技术管理规程》、《农村低压电力技术规程》、《农村低压电气安全工作规程》、《农村安全用电规程》、《电力设备典型消防规程》、《国家职业技能鉴别规范(配电线路工)和(农网营业工)》等规定,以及编者10多年从事供配电技术工作和管理工作的实际经验,组织编写了一套《低压供配电作业问答丛书》,分《低压供配电选用维修问答》、《低压供配电作业问答》、《低压供配电安全问答》、《电气防火安全问答》和《低压供配电事故案例》五册。

本书为《低压供配电作业问答丛书》(低压供配电作业问答)分

册,共列出 14 章约 588 项作业问答,主要内容有:低压供配电知识 34 项作业问答、低压配电电压 17 项作业问答、低压配电线路运行维护 62 项作业问答、低压配电线路施工架设 49 项作业问答、配电变压器和配电室 45 项作业问答、低压供配电保护 49 项作业问答、低压供配电无功补偿 34 项作业问答、低压供配电计量检测 91 项作业问答、低压供配电电能损耗 28 项作业问答、低压供配电接地装置和防雷保护 56 项作业问答、低压设备电气试验 22 项作业问答、低压供配电故障和预防 11 项作业问答、低压配电设备运行维护与管理 64 项作业问答、低压供配电网规划 26 项作业问答。

本书涉及面广、解答通俗、实用性强、培训考核方便,特别适用于全国城市供电企业、区县供电企业、农电企业、农村供电所和变配电站、工业企业、建筑企业等供用电单位从事低压供配电安装施工、运行检修、用电计量等具有初中以上文化程度的并刚入岗的青年电工、低压电工、临时工、农民工、进网电工和转业军人、辅业转主业等人员的必备用书和培训考核用书。

本书第一章至第八章由陈芝涛编写,第九章至第十四章由周美华编写,全书由陈芝涛负责统稿工作。在本书编写过程中,得到了梁泽平、王彦芳、赵午城、薛晓乐、崔立真、王久清、韩军、杨群、马平、王建民、高舜安、任国强、庞瑞森、邢建国等专家和技术人员的支持和帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

由于我们水平有限,书中错误、疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 5 月

前言

第一章 低压供配电知识	1
1-1 何谓电力系统和电力网?	1
1-2 为什么要建立电力系统和电力网?	2
1-3 电力网是如何进行分类的?	2
1-4 电力网电压等级是如何确定的?	2
1-5 电力线路额定电压是如何规定的?	3
1-6 发电机额定电压是如何确定的?	4
1-7 变压器额定电压是如何确定的?	4
1-8 低压供配电网三种电路各有什么特点?	5
1-9 低压供配电网中星形或三角形接线的线电压、 相电压及线电流、相电流的关系是怎样的?	6
1-10 低压供配电网具有哪些特点?	6
1-11 对低压供配电网有哪些要求?	8
1-12 低压供配电网有哪几种接线方式?	8
1-13 何谓低压供配电网的中性点? 它的接线 方式有哪几种?	9
1-14 对低压供配电网的中性点接地方式有 无明确规定?	10
1-15 在选择电力系统中性点接地方式时主要应 考虑哪些因素? 为什么?	10
1-16 低压供配电网中性点接地系统有何特征?	12
1-17 低压供配电网中性点不接地系统有何特性?	13

1—18	低压供配电网中性点接地运行有哪些优缺点?	16
1—19	低压供配电网中性点不接地运行有哪些 优缺点?	16
1—20	电力系统中性点经消弧线圈接地有何优缺点?	17
1—21	人体允许通过的电流值是如何规定的? 在中性点不接地系统中, 人体通过电流 的大小取决于哪三个条件?	18
1—22	在低压供配电网中三相负荷不对称是 怎样形成的?	18
1—23	对三相负荷不对称有哪些限制? 其计算公式 是怎样的?	19
1—24	三相负荷不对称对电网及设备有什么影响?	20
1—25	三相四线制系统中中性线上的电流有哪些特性? 是怎样形成的?	21
1—26	对中性线截面如何选择? 怎样进行施工维护?	22
1—27	减小三相负荷不对称运行有哪些措施?	23
1—28	何谓电力系统中的负荷和电量?	24
1—29	何谓代表日负荷以及负荷曲线?	24
1—30	什么是最高负荷、平均负荷? 什么是高峰 负荷、低谷负荷?	25
1—31	什么是负荷率?	25
1—32	对低压用电负荷如何分类?	26
1—33	各类用户对供电有哪些要求?	26
1—34	怎样提高负荷率? 提高负荷率的意义是什么?	27
第二章	低压配电电压	28
2—1	为什么说保证电压质量非常重要?	28
2—2	供配电网电压高低变化有哪两种形式?	28
2—3	怎样表示电压的变化程度?	29
2—4	我国对供配电网电压变化有哪些规定?	29

2—5	电压过低对电动机有哪些影响？	29
2—6	电压过低对白炽灯有哪些影响？	30
2—7	电压过低对线路损失有哪些影响？	30
2—8	电压降低时对移相电容器的无功容量有何影响？ ...	30
2—9	电压过低对供电设备的输送能力有何影响？	31
2—10	电压过低对供电可靠性有何影响？	31
2—11	提高电压质量一般有哪些措施？	31
2—12	如何计算架空线路的电压损失？	32
2—13	如何计算变压器的电压损失？	32
2—14	为什么要对配电变压器进行调压？	33
2—15	变压器调压有哪几种方式？	33
2—16	何谓变压器的变比？	33
2—17	为什么变压器的分接开关要装在高压侧？	34
第三章	低压配电线路运行维护	35
3—1	何谓低压配电线路？	35
3—2	低压配电线路是如何进行分类的？	35
3—3	对架空配电线路有哪些要求？	35
3—4	低压配电线路有哪几种布线方式？	35
3—5	低压配电线路的供电半径有哪些规定？	36
3—6	新建低压配电线路的设计包括哪些主要内容？	36
3—7	在设计配电线路时为什么要尽可能地缩小照明 线路的长度及其负荷量？	36
3—8	低压架空线路的电杆有哪些类型？各有 什么特点？	37
3—9	低压架空线路常用的圆锥形混凝土电杆一般 分哪两种？	38
3—10	什么是预应力混凝土电杆？有何优缺点？	38
3—11	什么叫档距？档距的大小与哪些因素有关？	39
3—12	何谓架空线路的耐张段？	39

3—13	哪些材料比较适宜用来制作导线？各有 什么优缺点？	39
3—14	导线的符号是如何规定的？	40
3—15	怎样测量或计算裸导线的直径？	40
3—16	如何计算裸导线的截面积？	40
3—17	如何计算导线的质量？	41
3—18	对低压架空裸导线有哪些具体要求？	41
3—19	常用的裸导线有哪几种？各有哪些特性？	42
3—20	低压架空裸导线的结构有哪几种？	42
3—21	为什么架空线路一般采用多股绞合线？	43
3—22	多层绞制的电线为什么相邻两层绞制的 方向都相反？	43
3—23	电线的连接方式有哪些？各有何特点？	44
3—24	对导线压接管的电阻有哪些要求？为什么 压接管不能靠近线夹？	45
3—25	对低压架空线路的导线排列有何要求？	45
3—26	对低压架空线路的导线线间距离有何要求？	45
3—27	什么叫架空线路的导线弧垂？它与哪些 因素有关？	46
3—28	弧垂过大或过小有何危害？	46
3—29	为什么在同一档距内导线的弧垂必须一致？	46
3—30	防振锤的作用是什么？	47
3—31	架空线路交叉跨越以及平行接近铁路、公路、 河流、弱电线路和其他电力线路的最小垂 直距离与最小水平距离是如何规定的？	47
3—32	对架空配电线路跨越或接近建筑物时 有何规定？	48
3—33	两条线路同杆架设时应注意哪些问题？	48
3—34	当低压配电线路较长时为什么中性线要 实行重复接地？	49

3-35	低压配电绝缘线是如何分类的？	50
3-36	电力电缆的主要作用是什么？它与架空线路 相比有哪些优缺点？	50
3-37	电力电缆的型号中各符号表示什么含义？	51
3-38	对电缆的弯曲半径有哪些规定？	52
3-39	低压四芯电缆的中性线起什么作用？	52
3-40	为什么不允许电缆过负荷运行？	52
3-41	怎样防止电缆线路的外力损坏？	53
3-42	电缆在敷设前应做哪些检查和试验？	53
3-43	敷设电缆为什么要留裕度？是怎样要求的？	53
3-44	在什么情况下应将电缆穿管保护？管径的 大小是怎样规定的？	54
3-45	防止电缆终端头套管污闪有哪些措施？	54
3-46	常见电缆故障原因有哪些？	55
3-47	选择低压架空线路的导线应满足哪些条件？	55
3-48	常用低压架空线路的绝缘子有哪些种类？ 各有哪些特点？	56
3-49	横担有哪些作用和种类？	56
3-50	绝缘子损坏的原因有哪些？	57
3-51	在低压配电线路中常用的金具有哪些种类？ 其作用是什么？	57
3-52	常用线夹有哪些种类？	57
3-53	拉线有哪些功能？构造如何？	58
3-54	选择拉线有哪些要求？	58
3-55	拉线有哪些种类？各在什么条件下应用？	59
3-56	对拉线有哪些要求？	59
3-57	电杆拉线对水平地面夹角一般是多少？ 为什么？	60
3-58	为什么有的转角杆要打内角拉线？	60
3-59	低压配电线路发生断杆事故的原因是什么？	61

3—60	低压配电线路发生断线事故的原因是什么？	62
3—61	低压配电线路发生线路混线短路事故的原因是什么？	62
3—62	导线为什么会被烧断？木杆、木横担为什么会被烧毁的情况？	63
第四章	低压配电线路施工架设	64
4—1	低压配电线路施工图常用的符号有无统一规定？ ...	64
4—2	施工图一般包括哪些部分？	64
4—3	配电线路施工一般包括哪些内容？	64
4—4	何谓电力线路的路径？选择路径有哪些要求？	65
4—5	如何选定配电线路的杆位？	66
4—6	哪些情况下需要进行杆位的调整？调整杆位要注意什么？	67
4—7	怎样选定杆型和确定杆高？	67
4—8	杆坑有哪几种形式？各有什么特点？	68
4—9	如何确定坑位？怎样画坑口线？	68
4—10	人力挖坑应遵守哪些规定？	69
4—11	运输电杆应注意哪些事项？	70
4—12	运输线轴应注意哪些安全事项？	70
4—13	装卸变压器时注意哪些安全事项？	71
4—14	同车装运多种器材时应注意哪些问题？	71
4—15	何谓杆塔的基础？主要由哪几部分组成？	71
4—16	排杆工作有哪些要求和注意事项？	71
4—17	混凝土电杆的连接方式有哪几种？	72
4—18	对电杆焊接的质量有哪些要求？	72
4—19	焊接电杆施工时要做好哪些安全措施？	73
4—20	线路施工中常用的起重工具有哪些？ 各起什么作用？	74
4—21	组装杆塔时必须注意哪些安全措施？	75

4—22	整体起立杆塔一般怎样组织分工？	75
4—23	整体起立杆塔有哪几种形式？	76
4—24	用固定式抱杆起吊混凝土电杆时应注意 哪些事项？	76
4—25	固定钢丝绳吊点如何选择？	77
4—26	组立杆塔开始起吊以前应认真检查 哪些准备工作？	78
4—27	组杆起立时有哪些规定？	78
4—28	杆塔立好后须符合哪些条件才能拆除临时 拉线(横绳)？	80
4—29	杆上工作应注意哪些安全事项？	80
4—30	放线前应做好哪些准备工作？	81
4—31	线路施工时的旗语各表示什么意思？	81
4—32	放线有哪几种方法？各有什么特点？	82
4—33	导线的连接主要有哪几种？都如何操作？	82
4—34	导线采用爆炸压接时必须注意哪些安全事项？	85
4—35	开始紧线前应做好哪些准备工作？	85
4—36	紧线一般有哪几种方法？	86
4—37	架设架空线路时还应安装哪些附件？	86
4—38	放线时要做好哪些安全措施？	87
4—39	紧线时要做好哪些安全措施？	87
4—40	对接地线的安装有哪些要求？	88
4—41	对接地体的施工有哪些要求？	89
4—42	如何进行杆塔编号？	89
4—43	架设线路竣工前要做哪些准备工作？	91
4—44	为保证施工质量施工单位应贯彻哪三级 检查验收制度？	91
4—45	线路工程投入运行前的正式验收一般分哪 三个程序？	91
4—46	隐蔽工程验收检查包括哪些内容？	92

4—47	中间验收检查包括哪些内容?	92
4—48	竣工验收检查包括哪些内容?	93
4—49	工程竣工后应将哪些文件资料移交运行单位?	94
第五章	配电变压器和配电室	95
5—1	什么是变压器? 为什么电力系统中要 连接变压器?	95
5—2	变压器是如何进行分类的?	95
5—3	变压器是由哪些主要部分组成的?	96
5—4	配电变压器铭牌一般都标明哪些技术数据?	97
5—5	目前我国生产的配电变压器主要有哪几种型号? ...	98
5—6	选用配电变压器时主要考虑哪些因素?	99
5—7	供动力用配电变压器的容量如何选择?	100
5—8	供动力及照明用变压器的容量如何选择?	100
5—9	供照明用配电变压器的容量如何选择?	101
5—10	在农村低压供配电网中为什么要采用 “母子变”方式供电?	101
5—11	变压器 Yy 接线(包括 Yyn 接线)有 哪些优缺点?	101
5—12	变压器 Dd 接线有哪些优缺点?	102
5—13	变压器 Yd 或 Dy 接线有哪些优缺点?	103
5—14	变压器的接线方式是怎样决定的?	103
5—15	变压器的铁芯为什么要接地同时又不能 多点接地?	104
5—16	运行中的变压器为什么会发热? 它的温度 是怎样分布的?	104
5—17	变压器冷却方式有哪几种? 各种冷却方式有 什么特点?	104
5—18	变压器绝缘是怎样分类的?	105
5—19	变压器油都有什么作用? 变压器油枕上的	

	温度指示线起什么作用？	105
5—20	变压器油主要有哪几个指标？	106
5—21	变压器的运行寿命是多少？过负荷运行有什么规定？	108
5—22	变压器并列运行的条件是什么？	109
5—23	变压器并列运行有哪些优点？	109
5—24	变压器有哪些安全保护装置？它们各有 什么作用？	110
5—25	为什么变压器必须要加装避雷器？变压器 采用哪几种避雷器？	110
5—26	配电变压器在安装时要注意什么？	110
5—27	配电变压器在运行中要注意什么？	111
5—28	运行电压高低对变压器有什么影响？	112
5—29	何谓调容配电变压器？简述其适用范围。	112
5—30	配电变压器的安装位置怎样选择？	112
5—31	为什么配电变压器要安装在负荷中心？	112
5—32	怎样用坐标法计算多个负荷点的负荷中心？	113
5—33	为什么在个别村庄配电变压器不是装在负荷 中心而是安装在村头也不能说是不安全和不 经济？	114
5—34	对户外式配电变压器的安装有哪些要求？	114
5—35	户外式变台有哪几种形式？	115
5—36	户内式变台有哪些好处？	116
5—37	对户内式变台有哪些要求？	116
5—38	如何进行配电室的选址？	117
5—39	对配电室的地基基础有什么要求？	117
5—40	配电室的基础一般有哪几种类型？	118
5—41	对配电室墙身用材有哪些具体要求？	118
5—42	低压配电盘(箱)应符合哪些要求？	118
5—43	安装低压配电盘(箱)应注意哪些事项？	119

5—44	配电盘母线的相序排列及涂漆颜色是怎样规定的？	119
5—45	配电盘上的信号灯起何作用？各种颜色都表示什么意思？	120
第六章	低压供配电保护	121
6—1	低压供配电网的保护主要有哪几种？它们的作用是什么？	121
6—2	什么是过电流保护和电流速断保护？	121
6—3	什么是低电压闭锁的过电流保护？在什么情况下采用？	122
6—4	什么是定时限保护？什么是反时限保护？	122
6—5	低压熔断器由哪些部分组成？其主要参数有哪些？	122
6—6	何谓低压熔断器的灵敏性、选择性和可靠性？	123
6—7	配电变压器高低压侧熔断器如何选择？	124
6—8	配电变压器高压侧电流如何进行计算和估算？	124
6—9	配电变压器低压侧电流如何进行计算和估算？	125
6—10	对保护电动机的熔断器熔体如何进行选择？	125
6—11	对照明回路熔断器的熔体如何进行选择？	126
6—12	保护电容器的熔断器如何进行选择？	127
6—13	低压供配电网的多级保护熔断器如何选择？	127
6—14	低压熔断器有哪些形式？	128
6—15	何谓自动开关？它有哪些作用？	131
6—16	选择自动开关应满足哪些条件？	131
6—17	自动开关在低压供配电网中的配置有哪几种方式？	132
6—18	自动开关脱扣器如何选择和整定？	133
6—19	自动开关之间如何进行选择性配合？	134
6—20	自动开关如何与导线、电缆相匹配？	134

6—21	对自动开关的断流能力如何进行校验？	135
6—22	自动开关主要有哪两种？	135
6—23	何谓复式脱扣开关？它的保护特性如何？	136
6—24	过流脱扣器适用于哪些范围？	137
6—25	什么叫热继电器？它有哪些系列和特点？	138
6—26	简述热继电器的工作原理。	138
6—27	何谓热继电器的整定电流？过电流与动作 时间的关系是怎样的？	138
6—28	选择热继电器要注意什么？	139
6—29	什么是异步电动机的全压启动？ 全压启动有哪些规定？	140
6—30	异步电动机全压启动一般通过哪几种启动器？ 其特性如何？	140
6—31	何谓异步电动机的减压启动？常用的减压 启动器有哪几种？其特性如何？	141
6—32	什么叫剩余电流动作保护器？它有什么作用？ ..	142
6—33	怎样选用剩余电流动作保护器？	142
6—34	剩余电流动作保护器在安装使用中应 注意哪些事项？	144
6—35	在低压供电网中为什么要安装分级保护？	146
6—36	在低压供电网中如何灵活运用多级保护？	147
6—37	采用三级保护成败的关键是什么？	148
6—38	对配电母线或主干线的第一级保护器的 整定电流值如何选择？	149
6—39	对第二级保护器整定电流值有哪些要求？	150
6—40	对家用剩余电流动作保护器的动作电流 如何确定？	150
6—41	简述瓦斯保护的動作原理及其反事故措施。	151
6—42	变压器气体继电器动作后如何收集气体及 判别故障种类？	152