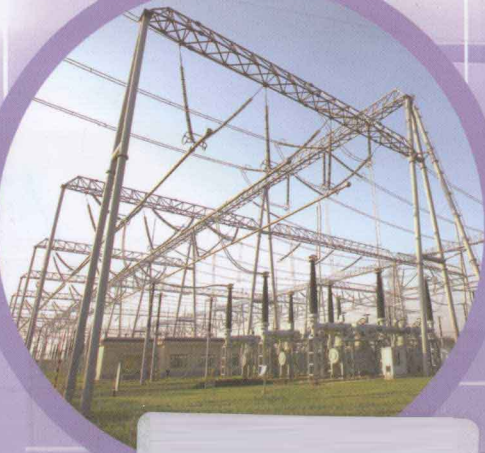


农网实用技术丛书

配电线路实用技术

武继茂 田茂森 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

农网实用技术丛书

配电线路实用技术

武继茂 田茂森 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是《农网实用技术丛书》之一。该书针对农村电工文化程度和实用技术要求,根据农村线路电工作业范围,以通俗易懂的语言,较全面地介绍了农村 10kV 及以下各类电力线路的基本知识,以及设计施工、运行维护、常见故障等方面的操作技能。

本书共 10 章,内容包括架空配电线路简介、架空配电线路的结构、架空配电线路的设计、架空配电线路的施工、架空配电线路的运行与维护、架空配电线路的检修、架空配电线路的常见故障与处理、架空配电线路的安全作业与安全规定、低压地埋电力线路、电力电缆配电线路,为方便电工阅读和查阅有关实用技术资料,还配置了大量的图表资料,可直接查阅使用。同时还详细地介绍了目前农村电工安全作业中推广使用的“安全作业指导书”、“低压工作票”、“低压操作票”、“安全作业指导卡”的基本格式和使用方法及范例,具有很强的实用性。

本书适合作为农村电工培训教材,也可作为电工自学读物,还可作为农村电工的技术工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

配电线路实用技术/武继茂,田茂森编著. —北京:中国电力出版社,2011.6

(农网实用技术丛书)

ISBN 978-7-5123-1761-1

I. ①配… II. ①武… ②田… III. ①配电线路-基本知识 IV. ①TM726

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 101831 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 http://www.cepp.sgcc.com.cn)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 1 月第一版 2012 年 1 月北京第一次印刷

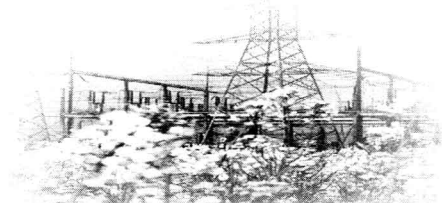
850 毫米×1168 毫米 32 开本 11.375 印张 286 千字

印数 0001—3000 册 定价 22.00 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



前 言

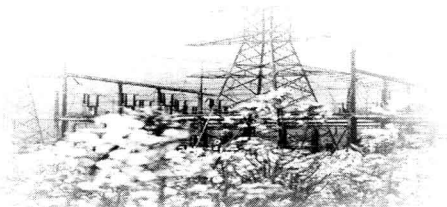
随着农村经济的快速发展，农村电力发展迅速，用电需求越来越迫切，因此，对农村电工的技术要求也越来越高。为了提高农村电工的操作技能和管理水平，适应农电工岗位培训和自学成才的需求，组织编写了《配电线路实用技术》、《配电变压器实用技术》、《低压电气设备运行维护实用技术》、《照明装置实用技术》、《变、配电运行实用技术》、《电动机实用技术》系列科普丛书。

本丛书遵照紧密联系农村用电实际的原则，采用什么事应怎么做，一事一议，一问一答的方式，并配有大量的图解和技术表格，内容以技能操作、管理要求和标准为主，以基本训练为重点，强调技能操作的通用性、规范化和标准化。本丛书内容丰富，涵盖面广，解答透彻细致，语言通俗易懂，是一套实用性、针对性较强的农村电工技术培训读物，很适合广大农村电工在职自学和岗位培训，也可作为农电管理人员的参考书。

本书由从事农电管理和农电工培训近 30 年的武继茂等同志编写。全书共分 10 章，以问答的形式，对架空配电线路的基本知识、架空配电线路的施工、架空配电线路的运行与维护、架空配电线路的检修、架空配电线路的常见故障与处理、架空配电线路的安全作业与安全规定、低压地理电力线路、电力电缆配电线路等实际应用中的问题进行了较为全面细致的解答。问题的提出以农村电工从事的 10kV 及以下电力线路勘察设计、安装施工、运行与维护、检修管理及故障处理等实用技术为着眼点。在编写上力求实际实用，语言简练、易学易懂。以图文并茂的形式，将知识的学习与兴趣有机结合，以便快速提高读者的实际操作水平和工作能力。

在编写的过程中得到了不少同行的帮助和支持，参考了不少书籍，在此一并表示感谢。由于作者水平所限，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者



目 录

前言

第一章 架空配电线路简介	1
1. 什么是电力系统?	1
2. 什么是配电线路?	1
3. 对配电线路有哪些基本要求?	1
4. 架空配电线路的经济供电半径是怎样规定的?	2
5. 什么是配电系统?	2
6. 什么是架空地线?	2
7. 低压配电系统为何常采用三相四线制供电?	3
8. 什么是中性线? 什么是零线?	3
9. 什么是中性点直接接地系统? 有何特点?	3
10. 什么是中性点不接地系统? 有何特点?	3
11. 低压配电系统的接地文字符号各代表 什么含义?	4
12. 简述低压电网的 TT 系统。	4
13. 简述低压电网的 IT 系统。	5
14. 简述低压电网的 TN 系统。	6
第二章 架空配电线路的结构	8
1. 架空配电线路由哪些主要部件构成?	8
2. 电杆的作用是什么?	8
3. 架空配电线路的杆型是如何分类的? 其作用如何?	8
4. 配电线路常用哪些杆型?	12
5. 简述农村配电线路常用的环形钢筋混凝土锥 形杆的规格。	13
6. 简述架空电力线路导线的作用及型号规格。	14

7. 简述架空配电线路横担的作用及规格型号。	16
8. 简述架空配电线路绝缘子的作用及型号。	18
9. 架空线路拉线起什么作用?	25
10. 架空线路的拉线包括哪些类型?	25
11. 什么是线路金具?	27
12. 线路金具是怎样分类的?	27
13. 架空配电线路常用哪些金具? 有何用途?	28
14. 架空配电线路常用金具的型号规格有哪些?	37
第三章 架空配电线路的设计	40
1. 设计架空配电线路一般应包括哪些步骤?	40
2. 设计架空配电线路一般包括哪些内容?	40
3. 选择架空配电线路路径时应按照哪些原则?	40
4. 选定架空线路杆位时应按照哪些原则?	41
5. 设计配电线路时常用哪些方法确定 电杆的位置?	41
6. 简述高压架空配电线路常用杆型的杆顶结构 和所需材料。	42
7. 简述低压架空配电线路常用杆型的杆顶结构和 所需材料。	54
8. 如何确定配电线路的杆高?	61
9. 什么是耐张段? 怎样确定耐张段?	62
10. 什么是档距? 怎样确定配电线路的档距?	62
11. 什么是架空导线的弧垂? 如何确定架空配 电线路的弧垂?	63
12. 为什么架空电力线路的三相弧垂应保持一致? ...	65
13. 如何确定架空配电线路导线的排列形式?	66
14. 选择架空电力线路的导线时应考虑哪些条件? ...	69
15. 如何根据实际经验确定导线截面的选择方法? ...	70
16. 什么是导线长期允许电流?	70

17. 什么是架空电力线路导线的初伸长?	71
18. 引起导线初伸长的原因有哪些?	71
19. 防振锤能起什么作用?	71
20. 如何按照导线机械强度选择架空配电网 路的导线截面?	72
21. 如何按照导线长期允许通过的安全电流选择 导线截面?	72
22. 如何按照线路末端电压损失选择导线截面?	73
23. 如何利用查表法选择高压架空配电网 的导线?	75
24. 如何利用查表法选择低压架空配电网 的导线?	76
25. 配电网平面施工图中主要图例的含义 是什么?	78
26. 如何绘制架空配电网施工平面图?	78
27. 如何编制架空配电网施工预算表?	79
28. 架空配电网的各种安全距离是怎样规定的? ...	80
29. 架空配电网常用技术数据有哪些 估算方法?	86
30. 架空配电网的接地电阻和接地装置规格 有哪些规定?	88

第四章 架空配电网的施工..... 90

1. 如何编制架空配电网的施工流程图?	90
2. 安装施工架空配电网应符合哪些一般要求?	90
3. 架空配电网的安装施工应符合哪些标准?	91
4. 架空配电网安装施工前应做好哪些准备 工作?	91
5. 架空配电网安装施工中应注意哪些 安全事项?	91

6. 安装施工前对配电线路的设备及原材料应 进行哪些检验？	92
7. 运输水泥电杆时应注意哪些事项？	93
8. 如何确定杆坑的开挖位置？	93
9. 电杆杆坑施工前的定位应符合哪些要求？	96
10. 如何开挖电杆的杆坑？	96
11. 开挖电杆杆坑时应注意哪些安全事项？	96
12. 如何检验所挖杆坑的位置是否准确？	97
13. 怎样测量杆坑的挖深？	97
14. 什么是电杆的底盘？起什么作用？一般安 装在何处？	98
15. 什么是电杆的卡盘？起什么作用？ 一般安装在何处？	98
16. 什么是电杆的拉线盘？起什么作用？ 一般安装在何处？	99
17. 怎样设计电杆的基础？	99
18. 怎样组装电杆？	102
19. 电杆的组装应符合哪些要求？	103
20. 竖立电杆前应做好什么准备工作？	105
21. 水泥电杆立起前应进行哪些检查？	105
22. 如何用吊车立水泥电杆？	105
23. 如何用绳子和人力直接立水泥电杆？	107
24. 如何用架杆立杆？	108
25. 立起后的电杆应符合什么要求？	109
26. 安装绝缘子前应对其进行哪些检查？	109
27. 安装后的绝缘子应符合什么要求？	110
28. 怎样回填架空配电线路的杆坑？	110
29. 如何设置配电线路的拉线？	110
30. 配电线路的拉线包括哪几部分？	111

31. 怎样确定拉线的长度?	111
32. 拉线应装设在电杆的什么位置?	112
33. 哪些电杆应装设拉线?	112
34. 怎样装设水平拉线?	113
35. 安装拉线时应符合哪些要求?	113
36. 怎样制作组装拉线?	114
37. 如何正确定位和安装拉线绝缘子?	115
38. 怎样组装带拉线绝缘子的拉线?	116
39. 如何正确设置各种形式的拉线?	118
40. 怎样选配配电线路的拉线棒?	119
41. 什么是放线?	119
42. 展放导线前应做好哪些准备工作?	119
43. 配电线路的放线工作有哪几种方式? 如何展放导线?	120
44. 展放配电线路导线时应注意哪些事项?	121
45. 导线受损伤后应如何处理?	122
46. 怎样将导线挂在电杆上?	123
47. 架空导线的连接应符合哪些要求?	123
48. 紧线前应做好哪些准备工作?	124
49. 紧线前必须落实好哪些事项?	124
50. 怎样紧线?	124
51. 如何确定弧垂观测点?	125
52. 紧线作业应注意哪些事项?	125
53. 使用紧线器紧线时应注意什么事项?	126
54. 如何观测导线弧垂?	126
55. 如何调整导线弧垂?	127
56. 导线绑扎应符合哪些要求?	127
57. 怎样在导线上缠绕铝包带?	128
58. 导线的固定应符合哪些要求?	128

59. 如何进行针式绝缘子的顶绑法?	129
60. 如何进行针式绝缘子的侧绑法?	130
61. 怎样用绑扎法连接导线?	131
62. 怎样用插接法连接导线?	132
63. 怎样用钳压管连接导线?	134
64. 怎样用爆炸压接法连接导线?	137
65. 怎样组装高压配电线路的悬式绝缘子?	139
66. 怎样组装低压配电线路的蝶式绝缘子?	140
67. 架空配电线路跳线的连接应符合哪些要求?	140
68. 绘制配电线路的竣工图时应标明哪些内容?	141
69. 如何对配电线路进行竣工验收?	141
70. 对配电线路进行检查验收时应做好哪些基础 管理及资料管理工作?	142
71. 如何对配电线路进行试送电?	143
72. 安装低压接户线时应符合哪些要求?	143
73. 对架空配电线路所使用的螺栓应符合 哪些要求?	144
74. 对架空配电线路所使用的金具应符合 哪些要求?	144
第五章 架空配电线路的运行与维护	146
1. 什么是架空电力线路的防护区? 它是怎样规定的?	146
2. 架空配电线路应根据什么原则进行命名?	146
3. 如何为高压架空配电线路命名?	146
4. 如何为低压架空配电线路命名?	147
5. 如何为架空配电线路编号?	147
6. 如何标明架空配电线路的相位标志?	148
7. 架空配电线路的巡线通常分为哪几种? 包括哪些内容?	148

8. 进行线路巡视工作时应注意哪些安全事项?	149
9. 对架空配电线路进行检查的主要内容有哪些? ...	151
10. 架空线路的运行标准是什么?	152
11. 架空配电线路的日常维护有哪些内容?	153
12. 导线受振动有什么危害?	154
13. 导线振动与哪些因素有关?	154
14. 防止导线振动的措施有哪些?	155
15. 造成配电线路故障的常见原因有哪些?	156
16. 架空配电线路的故障类型有哪些?	157
17. 对架空配电线路的预防性检查与维护 周期有哪些规定?	158
18. 对线路进行巡视检查的要求和方法是什么?	159
19. 对导线的接头及其部位有哪些规定?	159
20. 架空配电线路与城市道路及公路交叉时 应满足哪些要求?	160
21. 架空电力线路相互交叉时有什么规定?	160
22. 如何测量线路的绝缘电阻? 应注意 什么事项?	160
23. 什么是线路的定相? 为什么要给线路定相?	161
24. 如何用绝缘电阻表给线路定相?	161
25. 配电线路的运行技术管理主要包括 哪些内容?	162
26. 怎样对架空配电线路的缺陷进行分类?	162
27. 如何做好配电线路的缺陷管理?	163
28. 造成架空配电线路设备缺陷的原因有哪些? 如何防止线路缺陷的发生?	163
29. 导线接头的接触电阻如何测量?	164
30. 配电线路的运行管理一般应具备哪些技术 资料和记录?	164

31. 树木对架空线路会造成哪些危害？砍伐树木时应注意哪些事项？	165
32. 如何对电网运行的接地形式进行分类？	166
33. 对线路及其设备的接地电阻值有什么规定？	167
34. 如何进行线路运行分析？	167
35. 对新巡线人员应进行哪些培训？	167
36. 架空线路覆冰会造成哪些危害？	168
37. 如何防止线路发生覆冰事故？	168
38. 对架空配电线路应做好哪些防风工作？	169
39. 架空配电线路上装设断路器的目的是什么？	170
40. 线路用柱上断路器安装送电前应做哪些试验？ ...	170
41. 架空电力线路遭受雷击的形式有哪几种？	171
42. 为什么 10kV 架空配电线路一般不装设避雷线？	171
43. 架空配电线路的运行管理工作主要包括哪些内容？	172
44. 线路运行人员有哪些主要职责？	172
45. 如何划分线路维护分界点？	173
46. 如何对线路的杆塔进行巡视检查？	173
47. 如何对线路横担、绝缘子及金具进行巡视检查？	173
48. 如何对线路的导线进行巡视检查？	174
49. 如何对线路的拉线进行巡视检查？	174
50. 如何对配电线路的防雷接地装置进行巡视检查？	174
51. 对可能危及架空配电线路安全运行的异常情况应采取什么措施？	175
52. 在夏季高峰用电季节应对架空配电线路做好哪些防护工作？	175

53. 在汛期应对架空配电线路做好哪些防护工作? ...	176
54. 如何从技术上防止架空配电线路受外力破坏?	176
55. 如何用远红外线测温装置测量导线接头的温度? ...	177
56. 引起架空配电线路导线接头过热的原因有哪些? 如何检查导线接头的过热现象?	177
57. 如何从技术上防止导线接头发生过热现象?	177
58. 怎样防止配电线路的电杆倾斜?	178
59. 鸟类对架空配电线路会造成哪些危害?	180
60. 如何防止鸟类对架空配电线路造成危害?	180
61. 如何做好群众护线工作?	180
62. 为什么在夜间巡视高压架空电力线路时会发现 导线周围有蓝色火光?	181
63. 测量交叉跨越及对地距离的常用方法有哪些? ...	181
64. 使用抛挂绝缘绳测量交叉跨越及对地距离时 应注意哪些事项?	182
65. 为什么要检查交叉跨越及对地限距? 检查时应注意哪些问题?	182
66. 对运行中的接地装置应进行哪些维护与检查? ...	183
67. 架空线路杆塔应有哪些固定标志?	183
68. 对架空配电线路进行故障巡视时, 应着重注意检查哪些内容?	183
69. 如何对架空配电线路进行故障巡视?	183
70. 如何对架空配电线路进行夜间巡视?	184
71. 如何防止架空配电线路发生季节性事故?	184
72. 架空电力线路上哪些地方需要接地?	184
73. 架空电力线路的耐雷水平与哪些因素有关?	185
74. 不同风力对架空电力线路有何影响?	185
75. 防振锤发生滑动移位后有什么危害?	185
76. 悬式绝缘子串为什么会出现上拔现象?	186

77. 什么是低值或零值绝缘子?	186
78. 如何防止绝缘子的老化?	186
79. 产生零值绝缘子的原因有哪些?	186
80. 运行中的绝缘子为什么会经常出现老化现象? ...	187
81. 什么是架空配电线路的分布电容?	187
第六章 架空配电线路的检修	188
1. 架空配电线路的检修分为哪几类? 其目的是什么?	188
2. 如何确定架空配电线路的大修周期 和大修项目?	188
3. 编制架空配电线路大修计划的依据是什么?	189
4. 什么是架空配电线路的不停电作业? 不停电作业主要包括哪些内容?	189
5. 什么是架空配电线路的状态检修?	189
6. 配电线路的不停电检修应做好哪些安全措施? ...	190
7. 保证线路检修安全的组织措施有哪些?	190
8. 保证线路检修安全的技术措施有哪些?	191
9. 怎样正确用脚扣进行登杆?	192
10. 对架空配电线路进行检修的目的是什么?	194
11. 对架空配电线路进行检修的主要 内容有哪些?	194
12. 如何确定架空配电线路的大修项目?	195
13. 对架空配电线路进行检修时应注意 哪些事项?	195
14. 新建或改造后的架空线路为什么要进行空载 冲击合闸试验?	196
15. 一般情况下, 为什么高压线路耐张杆上的绝缘子 比直线杆上的多一片?	196
16. 为什么绝缘子表面要做成波纹形状?	197

17. 对低压接户线的检修有哪些要求?	197
18. 在进行配电线路检修工作时, 应严格遵守 哪些安全规定?	198
19. 在进行线路检修挂拆接地线时应注意 哪些事项?	198
20. 在 10kV 配电线路上进行验电时应注意 哪些事项?	199
21. 怎样扶正倾斜的电杆?	199
22. 对架空配电线路导线安全运行的基本 要求是什么?	199
23. 对架空配电线路拉线安全运行的基本 要求是什么?	200
24. 对架空配电线路瓷横担、绝缘子安全运行的 基本要求是什么?	200
25. 对架空配电线路横担及金具安全运行的基本 要求是什么?	200
26. 对架空配电线路的供电半径是如何规定的?	200
27. 配电线路停电检修时为什么必须要挂地线?	200
28. 在同杆架设的多回线路上工作时, 为防止误登 带电线路的杆塔, 应采取哪些安全措施?	201
29. 线路检修人员应具备什么条件?	201
30. 什么是事故抢修?	201
31. 空载线路为什么会有电流?	201
32. 怎样调整导线弧垂?	202
33. 耐张杆与终端杆倾斜时如何进行扶正?	202
34. 如何搭设线路检修跨越架?	202
35. 测量杆塔接地电阻时应注意哪些事项?	202
第七章 架空配电线路的常见故障与处理	203
1. 架空配电线路常发生哪些季节性事故与故障? ...	203

2. 架空配电线路易发生哪些外力破坏事故与故障？	203
3. 线路施工质量差与技术要求低易引发哪些故障？	204
4. 引发电杆方面事故与故障的主要原因有哪些？ ...	204
5. 引发导线方面事故与故障的主要原因有哪些？ ...	204
6. 引发绝缘子方面事故与故障的主要原因有哪些？	205
7. 按设备的电气性能分，架空电力线路有哪些常见故障？	205
8. 如何预防架空配电线路的常见故障？	206
9. 如何对配电线路的事故进行分析和处理？	207
10. 如何防止雷电波沿配电线路浸入建筑物？	207
11. 什么是泄漏电流？	207
12. 什么是配电线路的污闪事故？	207
13. 如何防止配电线路的污闪事故？	208
14. 电力线路覆冰的种类有哪些？	208
15. 导线最大弧垂出现的条件是什么？	208
16. 导线的最大应力在哪些情况下可能出现？	209
17. 什么是大气过电压？	209
18. 什么是内部过电压？它是如何产生的？ 具体分为哪三大类？	209
19. 什么是电力线路的电流速断保护？	210
20. 电流速断保护的主要优、缺点是什么？	210
21. 处理配电事故时如何防止误登杆事故的发生？	210
22. 对配电线路事故处理的要求有哪些？	210
23. 发生大范围停电故障时，应本着什么原则进行有效快速的抢修？	211