

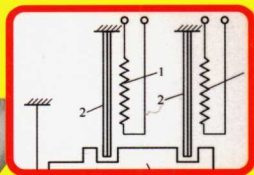
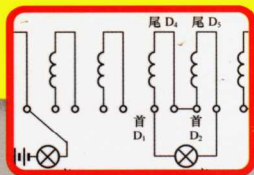
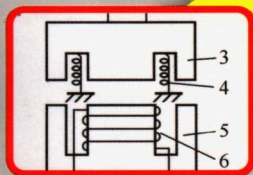
XIN NONGCUN SHIYONG
DIANGONG CONGSHU



农村实用电工丛书

农村用电设备 运行与维护 实用技术问答

周志敏 徐容明 纪爱华 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

新农村实用电工丛书

农村用电设备运行与维护 实用技术问答

周志敏 徐容明 纪爱华 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

农村用电设备运行与维护实用技术问答/周志敏, 徐容明,
纪爱华编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.1
(新农村实用电工丛书)

ISBN 978-7-115-15263-3

I. 农... II. ①周...②徐...③纪... III. ①农村配电—电气
设备—运行—问答②农村配电—电气设备—维护—问答
IV. TM727.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 107537 号

新农村实用电工丛书

农村用电设备运行与维护实用技术问答

◆ 编 著 周志敏 徐容明 纪爱华

责任编辑 刘 朋

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 8.75

字数: 185 千字

2007 年 1 月第 1 版

印数: 1—5 000 册

2007 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15263-3/TN · 2855

定价: 15.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

内 容 简 介

本书结合目前农村电网改造后在农村低压电网运行、维护和检修中存在的问题,以问答形式深入浅出地阐述了农村用电设备运行与维护中经常涉及的电工理论知识和实际操作技能。本书选材以现代新农村推广使用的低压用电设备为主,但也兼顾到农村电网改造前广泛使用的电气设备,主要包括低压隔离电器、低压断路器、低压接触器、低压保护电器、低压成套开关设备等,同时也介绍了低压电气基础知识、低压配电系统、低压配电线路、电动机的运行与维护等内容。

本书文字通俗易懂、内容新颖实用、重点突出、查阅方便,可供具有初中以上文化水平的农村电工阅读,也可作为农村电工培训用书。

丛 书 前 言

建设社会主义新农村，是全面建设小康社会的关键组成部分。目前，我国总体上经济发展已进入以工业反哺农业、以城市支持农村的新阶段。大力发展农村公共事业，继续完善农村电网，是建设社会主义新农村的主要内容。而提升农村电网设备科技含量和农村电工队伍的技术素质，是保证农村电网经济高效、安全可靠运行的基础，是优化农村电网的关键。

为了帮助广大农村电工提高基础理论水平和实际操作技能，我们组织国内有关专家和一线技术人员编写了这套“新农村实用电工丛书”。本套丛书结合农村电气设备的运行现状和农村电工队伍的知识水平，紧紧围绕农村生产生活中的电气设备运行与维护这一主线，把农村电气设备基础知识同运行、维护、检修有机地结合起来，以便于农村电工掌握和应用。为了确保农村电工能看懂并将其应用到工作实践中，本套丛书尽量做到有针对性和实用性，在保证科学性的同时注意通俗性。另外，本书结合目前农村电网的建设情况，介绍了部分新技术、新材料和新工艺。广大农村电工可以以此为“桥梁”，全面系统地了解 and 掌握农村电气设备的基本结构以及运行、维护等基础知识，并掌握农村电气设备的故障诊断和故障处理技能。

本套丛书主要包括《农村电工实用技术入门》、《农村供电设备运行与维护实用技术问答》、《农村用电设备运行与维护实用技术问答》、《农村实用电路》和《农村照明线路》等，

恳请广大读者批评指正。

本套丛书可供具有初中以上文化水平的农村电工阅读，也可作为农村电工培训用书。希望本套丛书的出版发行对完善农村电网建设和提高农村电工的操作技能具有一定的指导意义。

前 言

低压用电设备是农村供用电系统中的重要设备，其在农村生产和生活中处于极为重要的地位，是保证农村电网安全、可靠、经济运行的关键设备。低压用电设备的运行、维护、检修水平将直接影响供用电的可靠性、用电质量及用电设备的安全，其与农村生产和人民生活密切相关。本书编写的目的就是帮助广大农村电工快速掌握农村低压用电设备运行与维护中经常涉及的电工理论知识和实际操作技能，提高农村电工的技术水平。

本书紧紧围绕农村低压用电设备运行与维护这一主线，把农村用电设备基础知识同运行、维护、检修有机地结合起来，在编写方式上采用一问一答的形式，便于农村电工阅读和掌握。书中问题尽量做到有针对性和实用性，解答力求深入浅出，在保证科学性的同时注意通俗性。另外，本书结合目前农村电网的建设情况，介绍了部分新技术、新材料和新工艺。读者可以以此为“桥梁”，全面系统地了解农村用电设备的基本结构以及运行、维护等基础知识，并掌握农村用电设备的故障诊断和故障处理技能。

相信本书的出版发行对农村用电设备的安全经济运行以及农村电工技术水平和操作技能的提高具有一定的指导意义。本

书在编作过程中得到了国内专业学者和同行的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，编写水平有限，书中难免存在不妥和疏漏之处，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 低压电气基础知识	1
1. 什么是电器？电器的工作电压是如何分类的？	1
2. 划分高压和低压等级标准的意义是什么？	1
3. 什么是低压电器？	1
4. 低压一次设备主要包括哪些？	2
5. 电控设备和配电设备产品的主要区别是什么？	2
6. 低压电器常用的使用类别及其代号有哪些？	2
7. 简述通用低压电器的主要种类和用途。	4
8. 常用的继电器有哪几种？	6
9. 什么是低压电器的额定工作电压？	6
10. 什么是低压电器的额定绝缘电压？	6
11. 什么是低压电器的额定工作电流？	7
12. 什么是低压电器的额定发热电流？	7
13. 什么是低压电器的防护等级？	7
14. 什么是开关设备？	7
15. 什么是控制设备？	7
16. 简述低压电器的正常工作条件。	8
17. 低压电器和电动机的防水等级是如何规定的？	8
18. 低压电器在安装前应符合哪些要求？	9
19. 导电脂与凡士林相比有何特点？	9
20. 正常的供电电压质量是多少？	10
21. 功率因数低有什么危害？	10

22. 低压带电作业应注意什么？	10
23. 用户电气设备运行中出现高次谐波的原因是什么？	10
24. 低压电气设备正常工作对哪些环境因素有要求？	11
25. 如何正确使用低压验电笔？	11
26. 所谓的“验电三步骤”指的是什么？	11
27. 如何正确使用电压表？	11
28. 测量电压应注意什么？	12
29. 为什么测量电压时要在小容量开关、熔丝的负荷侧进行？	12
30. 测量电流时怎样选择合适的电流挡位（量程挡）？	13
31. 测量中带电转换开关会有什么后果？	13
32. 为什么测量低压熔断器和水平排列的低压母线电流时， 需用绝缘材料加以保护隔离？	13
33. 为扩大电流表的量程，一般可采用什么方法？	13
34. 如何正确使用电流表？	14
35. 用普通电流表测量电流时应注意什么？	14
36. 电压表与电流表有什么区别？	14
37. 测量电压、电流时应注意哪些事项？	15
38. 简述钳型电流表的结构及工作原理。	15
39. 简述钳型电流表的作用及使用方法。	15
40. 使用钳型电流表时，在什么情况下可能发生短路、 接地故障？	16
41. 使用钳型电流表测量电流时应注意哪些事项？	16
42. 使用钳型电流表测量高压电缆的电流时应遵守 哪些规定？	18
43. 使用钳型电流表测量低压母线及元件电流时应注意 哪些事项？	19
44. 使用钳型电流表测量高压回路电流时的安全注意	

事项有哪些？	19
45. 什么是万用表？	19
46. 简述万用表的基本结构。	21
47. 简述万用表的工作原理。	22
48. 如何正确使用万用表？	23
49. 为什么用万用表测量时必须注意表笔的插孔 是否正确？	25
50. 万用表有何特点？	25
51. 指针式万用表和数字式万用表各有何特点？	25
52. 简述电阻挡的量程选择与测量误差。	26
53. 为什么测量电阻时必须将被测回路的电源切断？	27
54. 使用万用表时应注意哪些事项？	27
55. 简述绝缘电阻测试的目的。	30
56. 简述高压兆欧表的正确选型。	31
57. 选用兆欧表时应注意哪些事项？	32
58. 简述兆欧表接线柱的接线方法。	33
59. 用兆欧表测量绝缘电阻时，为什么规定摇测 时间为 1min？	34
60. 兆欧表摇测的快慢与被测电阻值有无关系？为什么？	34
61. 测量电气设备的绝缘电阻时为什么要将被测设备的 所有连接回路断开？	35
62. 500V 摇表的含义是什么？	35
63. 使用兆欧表测量绝缘电阻时应该注意哪些事项？	35
64. 为什么摇测（也叫测量）设备的绝缘电阻（欧姆）时， 在摇测前后要对被测设备进行放电？	37
65. 为什么摇测低压避雷器的接地电阻时，应在停电 状态下进行？	38

66. 为什么摇测低压电网中性点接地电阻时, 必须将 低压电网及其所连接的配电变压器全部停电?	38
67. 如何使用摇表摇测电容器的绝缘电阻?	38
68. 用摇表摇测线路绝缘时, 为什么有时几条线路的 绝缘电阻都出现低值?	39
69. 为什么移动测量引线时必须注意监护?	40
70. 用兆欧表做绝缘试验时, 为什么要用带有屏蔽的 兆欧表?	40
71. 为什么不能用兆欧表检查线路是否短路?	40
72. 如何正确测量 10kV/0.4kV 变压器的绝缘电阻?	40
73. 在带电设备的附近用摇表测量绝缘时应注意什么?	41
74. 测量变压器绕组的绝缘电阻时应注意什么?	41
75. 常用兆欧表的额定电压有哪几个等级?	42
76. 为什么绝缘电阻的测量要用兆欧表而不用万用表和 电桥?	42
77. 用兆欧表测量绝缘电阻时, 如果接地端子 E 与 相线端子 L 接反, 可能产生什么影响? 为什么?	42
78. 为什么要测量电气设备的绝缘电阻?	42
79. 电气设备绝缘电阻的测量结果与哪些因素有关?	43
80. 简述接地电阻的定义及接地电阻测试仪的组成。	43
81. 简要说明三端钮接地电阻测量仪中 E、P1、C1 端钮和 四端钮接地电阻测量仪中 P2、C2、P1、C1 端钮的用途。	44
82. 防雷装置的接地电阻值应在每年何时测量?	44
83. 使用接地摇表应注意哪些事项?	44
84. 在测量接地电阻时, 有哪些因素会造成接地电阻 不准确? 如何避免?	45
85. 被保护的电气设备的接地端是否可以不断开测试?	

这对测试仪表或被保护电气设备有什么影响？	46
----------------------------	----

第2章 低压隔离电器47

1. 简述刀开关的用途及分类。	47
2. 低压刀开关有哪些主要参数？	47
3. 低压刀开关的主要功能是什么？	48
4. 低压刀熔开关和负荷开关的主要功能是什么？	48
5. 如何正确选用刀开关？	48
6. 常用的刀开关有哪些类型？	49
7. 隔离开关和断路器的主要区别在哪里？停、送电时的 操作程序是什么？	49
8. 对隔离开关有哪些要求？	50
9. 刀闸和母线有哪些严重缺陷时必须停用？	50
10. 操作刀开关时应注意哪些事项？	50
11. 隔离开关由哪几部分组成？有什么特点？	51
12. 隔离开关的作用有哪些？	51
13. 胶盖瓷底开关的选用有何要求？	51
14. 瓷底胶盖闸刀开关适用于哪些场合？在安装上要 注意些什么？	52
15. 刀开关的安装应注意什么？	52
16. 简述负荷开关的用途及分类。	52
17. 负荷开关投运前应检查哪些项目？	53
18. 安装和使用铁壳开关时应注意哪些事项？	53
19. 刀开关投运前应检查哪些项目？	54
20. 使用隔离开关（隔离刀闸）时应注意哪些事项？	54
21. 隔离开关有哪些正常巡视检查项目？	55
22. 试述隔离开关验收检查的主要内容是什么？	55

第3章 低压断路器57

1. 低压断路器是如何分类的?57
2. 低压断路器主要由哪些部分构成?58
3. 断路器常见的触头形式有几种?60
4. 低压断路器有哪些主要技术特性参数?60
5. 简述低压断路器的基本功能。61
6. 论述断路器触头间的电弧是怎样形成的。61
7. 低压断路器按结构可分为哪两类?62
8. 普通低压断路器在电路中有哪些保护作用?62
9. 常用低压断路器有哪些型号?62
10. 如何检查运行中的塑壳式断路器?65
11. 塑壳式断路器在使用维护中应注意哪些事项?66
12. 低压断路器与交流接触器有什么区别? 交流接触器可否代替低压断路器?67
13. 试述低压开关的选用有哪些具体要求。67
14. 简述低压断路器的选用原则。68
15. 为什么有些低压线路中用了低压断路器后还要串联交流接触器?68
16. 低压断路器有哪些脱扣器?其作用如何?68
17. 低压断路器在故障跳闸后应如何处理?69
18. 简述低压电器选型的一般原则。69
19. 如何正确选择配电断路器?69
20. 如何正确选择整定断路器的延时动作电流?70
21. 如何选择电动机保护用断路器?70
22. 如何正确选择照明用断路器?71
23. 配电系统故障保护器与普通塑壳式断路器有什么区别?71

24. 配电系统故障保护器与普通塑壳式断路器 有什么共同点?	71
25. 配电系统故障保护器为什么不增加过载、漏电 保护功能?	71
26. 配电系统故障保护器安装在什么位置最合适?	72
27. 配电系统故障保护器目前有哪几种规格?	73
28. 配电系统故障保护器对安装有无特殊要求?	73
29. 对塑壳式断路器的定期检查有何要求?	73
30. 使用和维护低压断路器时应注意哪些事项?	74
31. 塑壳式断路器断开短路电流后应进行哪些检查?	74
32. 对断路器控制回路有哪些要求?	75
33. 低压断路器安装前的检查有何要求?	75

第4章 低压接触器76

1. 简述接触器的用途及分类。	76
2. 简述交流接触器的工作原理。	76
3. 简述交流接触器的基本结构。	77
4. 简述直流接触器的基本结构。	78
5. 接触器有哪些主要技术参数?	79
6. 如何确定交流接触器的主电路参数?	81
7. 交流接触器铁芯上的短路环起什么作用?	82
8. 接触器的常用负载有哪些?	82
9. 交流接触器有何用途?	84
10. 如何正确选择接触器?	84
11. 交流接触器的选用应注意哪些事项?	85
12. 低压断路器与交流接触器主要适用于哪些场合?	86
13. 为什么接触器不能作短路保护用? 低压电路短路	

保护应选用什么电器?	86
14. 简述交流接触器的运行特性。	86
15. 安装和使用接触器时应注意哪些问题?	90
16. 低压接触器安装完毕后应做哪些检查?	90
17. 新接触器投入使用前的检查内容有哪些?	91
18. 交流接触器在运行中有时会产生很大噪声, 其原因 是什么? 如何处理?	91
19. 交流接触器频繁操作时为什么过热?	92
20. 交流接触器运行中的检查项目有哪些?	92
21. 如何正确维护交流接触器?	92
22. 简述交流接触器的常见故障及处理办法。	94

第 5 章 低压保护电器

1. 熔断器在电路中有什么作用?	96
2. 简述熔断器的工作原理。	96
3. 熔断器有哪些种类?	97
4. 何谓熔断器的分断能力和保护特性?	98
5. 试述常用熔断器的特点和使用范围。	98
6. 何谓全范围分断和部分范围分断熔断器?	98
7. 熔断器有哪些主要参数?	99
8. 熔断器的保护特性是怎样的?	99
9. 熔断器的熔断过程是怎样的?	100
10. 熔断器主要由哪几部分组成? 安秒特性表示什么? 其主要作用是什么?	101
11. 熔断器的灭弧方式有几种? 简述它们的灭弧原理。	102
12. 如何正确选用熔断器?	102
13. 如何按负载特性选择低压熔断器?	103

14. 低压熔断器在电路中主要起哪两种保护作用?	105
15. 熔断器按结构形式可分为哪几类?	105
16. 对熔断器装置的要求是什么?	105
17. 何为低压保护电器的级间配合?	106
18. 简述热继电器的工作原理。	108
19. 长期工作的电动机热继电器如何选型?	111
20. 反复短时工作制的电动机热继电器如何选用?	112
21. 热继电器的选型应注意哪些问题?	112
22. 热继电器的常见故障有哪些? 如何处理?	113
23. 什么是漏电保护器?	114
24. 漏电保护器的结构组成是什么?	114
25. 漏电保护器的工作原理是什么?	114
26. 漏电保护器的主要技术参数有哪些?	115
27. 漏电保护器的主要保护作用是什么?	116
28. 什么是直接接触和间接接触保护?	116
29. 哪些用电设备需安装漏电保护器?	117
30. 为什么进行了保护接零(接地)后还要加装 漏电保护器?	117
31. 漏电保护器的种类有哪些?	118
32. 电子式与电磁式漏电保护器有何不同?	118
33. 漏电断路器有哪些保护功能?	119
34. 如何选用漏电保护器?	120
35. 按照分级配电的要求, 配电箱应该有几种设置?	121
36. 为什么要采用分级保护?	121
37. 如何正确选用漏电断路器?	122
38. 当线路的电流较大且没有与之相适应的电流等级的 漏电断路器时, 能否将漏电断路器并联使用?	123