

# 农家书屋

工程

重点推荐用书



新农村新技能系列



周志敏 纪爱华 编著

## 农村供电设备 运行与维护实用技术问答



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



农家书屋工程重点推荐用书



新农村新技能系列

# 农村供电设备 运行与维护实用技术问答

■ 周志敏 纪爱华 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

农村供电设备运行与维护实用技术问答 / 周志敏, 纪爱华编著. —北京: 人民邮电出版社, (2009. 7 重印)  
(新农村新技能系列)  
农家书屋工程重点推荐用书  
ISBN 978-7-115-11800-4

I. 农… II. ①周…②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 (2009) 第030234号

农家书屋工程重点推荐用书

新农村新技能系列

### 农村供电设备运行与维护实用技术问答

---

- ◆ 编 著 周志敏 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>  
北京世纪雨田印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/32  
印张: 10  
字数: 206 千字

2009 年 3 月第 1 版

2009 年 7 月北京第 4 次印刷

---

ISBN 978-7-115-11800-4/TN

定价: 16.00 元

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

反盗版热线: (010)67171154

## 内 容 简 介

本书结合目前农村电网改造后在供电设备运行、操作、维护和检修中存在的问题,以问答的形式深入浅出地阐述了在农村供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。本书取材以现代新农村推广使用的供电设备为主,但也兼顾到农村电网改造前广泛使用的供电设备,主要包括变压器、断路器、电流互感器、电压互感器及电容器等,同时也介绍了电气运行与操作、继电保护、防雷接地等内容。

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。

# 农家书屋工程重点推荐用书

## 总 序

2005年10月，党的第十六届五中全会对社会主义新农村建设做出了重大战略部署，出台了一系列针对“三农”问题的支持政策，使广大农民的收入有了较快的提升。但是，在农村的物质生活不断得到改善的同时，城乡之间的文化差距仍然较大，农村文化建设的重要性和必要性日益凸显出来。为此，2007年3月，新闻出版总署会同其他七家部委，按照《国家“十一五”时期文化发展规划纲要》的部署，开始实施农家书屋工程，计划用5年时间，在我国农村基层地区建成20万个农家书屋，以有效解决农民买书难、看书难、借书难的问题，让广大农民充分享受政府提供的公益性文化服务。

农家书屋工程正式实施以来，得到了党中央、国务院以及各级政府的高度重视，取得了显著的成效，受到了广大农民群众的热烈欢迎。继续深入推广和实施这一利国利民的德政工程、民心工程，不仅是社会主义新农村建设的重要内容，更是每一家出版单位义不容辞的责任。

因此，为响应国家关于建设社会主义新农村的战略部

署、积极配合和推动农家书屋工程的实施，我社推出了这套“农家书屋工程重点推荐用书”，并针对当前我国农村经济生活的新形势和新变化，根据内容和知识门类的不同，按如下三大系列进行规划。

### **新农村新技能系列**

在当前的经济形势下，新一代的农民正在越来越多地离开土地，寻求从事农业以外的工作，渴望学习新的工作技能。针对这一需求，本系列图书收录了数十种专业技能初级培训用书。其中既包括《电脑应用技巧》等电脑入门手册，也包括《看图学修彩色电视机》等农村常用电器修理的技能训练手册，还包括《餐饮服务人员技能手册》、《家政服务人员技能手册》等基础服务岗位的技能培训用书，内容几乎涵盖了适合农村剩余劳动力从事的各类岗位和工作。

### **新农村新生活系列**

随着农民收入的提高和农村经济的发展，不仅各类生活电器已在农村大面积使用，而且互联网、数码产品甚至汽车，也已经在部分农村地区开始普及。针对农村生活方式的这些新变化，本系列丛书收录了《小儿常见病防治与家庭护理》、《选对基金赚大钱》等介绍育儿和理财知识的通俗读物，也收录了《巧用手机》、《明明白白养车》等产品的使用指南，使先富裕起来的农民读者得以更好地享受现代科技带来的生活乐趣。

### **新农村新观念系列**

新农村的建设，离不开农民观念的转变。为此，本系列

图书特收录了《态度决定一切》、《改写人生》、《创业指导》等多本轻松易读的励志类作品，以使农民读者可以在面对经济和生活变化时，心理更加成熟；在寻找人生方向时，得到更多启发和指导。

新闻出版总署署长柳斌杰曾就农家书屋工程的实施特别指出：“首先是要出好书、配好书，让农民群众看得懂、用得上、留得住。”

为达到这一要求，我社在本套丛书的总体策划和设计上，着重突出了以下几方面的特色。

## **1. 品质优良，通俗易懂**

我社在组织本套丛书的出版过程中，对于作者和书稿内容进行了严格的筛选，采用图文并茂的形式，力求做到文字风格和图书内容符合农民读者的阅读习惯和需求；同时，我社还组织了精干的编辑人员参与本套丛书的出版工作，很好地保障了本套丛书的出版质量。通过这两方面的努力，本套丛书将在内容和形式方面，都达到通俗易懂、品质优良的策划要求。

## **2. 内容实用，品类齐全**

如今，随着城镇化进程的推进和近两年来国际国内经济形势的剧烈变化，我国农村地区的经济生活也发生了很大的改变，这也使得农民对于读书的需求与以往相比有了较大的不同。为此，我们围绕农村经济发展过程中，农民读者在就业、生活和心理等方面遇到的新问题以及由此产生的新的阅读需要，在本套丛书中收录了电脑使用、网络应用、各类服务岗位培训以及心理励志等专题内容，力求使农民读者能够通过本套丛书切实有效地提升自身的就业能力和生活品质。

### **3. 价格低廉，信息丰富**

虽然最近几年以来，农民收入有了较大提高，但在文化消费的承受力上，仍然与城市有着较大差距。为了最大限度地扩大农家书屋用书的普及范围，使广大农民读者可以花更少的钱、读更多的书，我们在本套丛书的编写和出版过程中，采取了合理规划开本、精挑细选内容等多项措施，在保证品质和信息量的前提下，竭力降低图书的成本和价格，以便让更多的农民读者看到物美价廉的图书。

### **4. 兼顾层次，满足需求**

在这套丛书的整体策划上，我们既考虑到农村青壮年劳动力的现实需要，推出了一批适合新农村生产实践和生活需要的图书品种；也考虑到农村剩余劳动力转移和务工返乡人员技能学习的需要，推出了一系列技能培训读本；同时也兼顾了农村老年人健康生活和农民工子女教育学习的需要，推出特别适合老人和儿童阅读的图书品种。

总之，满足农村地区的文化阅读需求，是一项系统工程，也是一项长期工程。希望这套“农家书屋工程重点推荐用书”能够随着社会主义新农村建设的不断深入，为改善广大农民朋友的文化生活做出贡献。

# 前 言

供电设备是农村供用电系统中的重要设备,其在农村电网中处于极为重要的地位,是保证农村电网安全、可靠、经济运行和人们生产生活用电的关键设备。供电设备的运行、维护、检修水平将直接影响供用电的可靠性、供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供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。

本书紧紧围绕农村供电设备运行与维护这一主线,把农村供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供电设备的基本结构以及运行、维护等基础知识,并掌握农村供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供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。本书在编写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

|                                            |   |
|--------------------------------------------|---|
| <b>第 1 章 变压器</b> .....                     | 1 |
| 1. 什么叫变压器? .....                           | 1 |
| 2. 变压器在电力系统中的主要作用是什么? .....                | 1 |
| 3. 变压器的基本原理是什么? .....                      | 1 |
| 4. 变压器为什么不能使直流电变压? .....                   | 2 |
| 5. 为什么变压器的低压绕组在里边, 而高压绕组在外边? .....         | 3 |
| 6. 为什么变压器初级电流是由次级决定的? .....                | 3 |
| 7. 什么是变压器的内绝缘? .....                       | 4 |
| 8. 什么是变压器的外绝缘? .....                       | 4 |
| 9. 如何调节变压器的二次电压值? .....                    | 4 |
| 10. 什么是变压器的无载调压和有载调压? .....                | 4 |
| 11. 变压器分接头为什么能起调节作用? .....                 | 5 |
| 12. 什么叫变压器的负载系数? 其含义是什么? .....             | 5 |
| 13. 什么是变压器的绝缘吸收比? .....                    | 5 |
| 14. 变压器有几种常用的冷却方式? 各种冷却方式的特点<br>有哪些? ..... | 5 |
| 15. 变压器储油柜的作用是什么? .....                    | 6 |
| 16. 变压器铭牌上的额定值表示什么含义? .....                | 6 |
| 17. 变压器有哪些损耗? .....                        | 7 |
| 18. 硅钢片的厚薄会影响变压器的什么性能? .....               | 8 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19. 什么是变压器三相线圈的同名端？ .....                                                         | 8  |
| 20. 三相变压器绕组星形联接方式是怎样接线的？ .....                                                    | 8  |
| 21. 三相变压器绕组三角形联接方式是怎样接线的？ .....                                                   | 8  |
| 22. 如何判断变压器的极性？ .....                                                             | 9  |
| 23. 如何判别三相变压器的连接组别？ .....                                                         | 9  |
| 24. 什么叫变压器的短路电压？ .....                                                            | 12 |
| 25. 为何变压器阻抗越大价格越高？ .....                                                          | 13 |
| 26. 如何计算三相变压器高、低压侧的电流？ .....                                                      | 13 |
| 27. 以 10kV/0.4kV、 $\pm 2 \times 2.5\%$ 分接为例，当分接开关向<br>上、向下调一挡时，低压侧电压相应改变多少？ ..... | 13 |
| 28. 变压器温升与负荷率一般有何对应关系？ .....                                                      | 14 |
| 29. 变压器运行对海拔高度有何要求？ .....                                                         | 14 |
| 30. 与 Y/yn <sub>0</sub> 连接组别变压器比较，D/yn <sub>11</sub> 有何优点？两者<br>是否可简单互换？ .....    | 14 |
| 31. 如何正确解释加风冷时变压器容量提高 50%？ .....                                                  | 14 |
| 32. 变压器的使用寿命与哪些因素有关？ .....                                                        | 14 |
| 33. 什么是变压器的允许过负荷？ .....                                                           | 15 |
| 34. 什么是变压器的限制过负荷？ .....                                                           | 15 |
| 35. 什么是变压器的禁止过负荷？ .....                                                           | 16 |
| 36. 变压器的额定容量与负荷能力有何不同？为什么<br>在一定的条件下允许变压器过负荷？原则是什么？ .....                         | 16 |
| 37. 简述变压器并列运行的概念。 .....                                                           | 16 |
| 38. 什么是变压器并列运行的理想状态？ .....                                                        | 17 |
| 39. 变压器并列运行应满足什么条件？ .....                                                         | 17 |
| 40. 变压器并列运行时，若不满足并列条件会出现什么后果？ .....                                               | 17 |
| 41. 变压器接地电阻的阻值是如何规定的？ .....                                                       | 18 |
| 42. 变压器分接开关切换时有何要求？ .....                                                         | 18 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 43. 怎样选择变压器一、二次侧的熔丝容量？ .....                                   | 18 |
| 44. 为什么 Y/yn <sub>0</sub> 接线的变压器，其二次中性线不允许设<br>隔离开关或熔断器？ ..... | 19 |
| 45. 什么是配电变压器？ .....                                            | 19 |
| 46. 配电变压器主要由哪几部分组成？其附件主要是指哪些？ .....                            | 19 |
| 47. 怎样拉合配电变压器高压跌开式熔断器？ .....                                   | 20 |
| 48. 配电变压器容量选择有哪些特点？ .....                                      | 20 |
| 49. 配电变压器容量选择的原则是什么？ .....                                     | 20 |
| 50. 如何正确选择配电变压器容量？ .....                                       | 21 |
| 51. 额定容量是 100kVA 的变压器能否带 100kW 的负载？<br>为什么？ .....              | 22 |
| 52. 如何合理选择变压器的型号？ .....                                        | 22 |
| 53. 如何配置配电变压器过流保护？ .....                                       | 23 |
| 54. 为什么要测量变压器绕组的直流电阻？通过测量直流<br>电阻，可以发现变压器有哪些异常现象？ .....        | 24 |
| 55. 如何用直流法判断变压器的组别？ .....                                      | 25 |
| 56. 如何用交流法判断变压器的极性？ .....                                      | 25 |
| 57. 简述变压器绝缘的干燥标准。 .....                                        | 26 |
| 58. 变压器遇到哪些情况时应进行干燥处理？ .....                                   | 26 |
| 59. 变压器干燥处理后应符合哪些要求？ .....                                     | 26 |
| 60. 测量变压器绝缘电阻时为什么要将变压器的所有连接<br>回路断开？ .....                     | 27 |
| 61. 变压器油的主要作用是什么？ .....                                        | 27 |
| 62. 对变压器油的性能有哪些要求？ .....                                       | 28 |
| 63. 运行中的变压器油时间长了为什么会老化变质？有何<br>影响？ .....                       | 28 |
| 64. 如何用简易方法鉴别变压器油的优劣？ .....                                    | 29 |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 65. 变压器的油位不正常时应如何处理？ .....                   | 29 |
| 66. 变压器缺油的原因有哪些？ .....                       | 30 |
| 67. 缺油对变压器有哪些影响？ .....                       | 30 |
| 68. 变压器缺油时应采取哪些措施？ .....                     | 31 |
| 69. 简述变压器渗、漏油点的查找方法。 .....                   | 31 |
| 70. 变压器的哪些部位易发生渗、漏油？ .....                   | 32 |
| 71. 有哪些原因会使变压器轻瓦斯动作？ .....                   | 33 |
| 72. 有哪些原因会使变压器重瓦斯动作？ .....                   | 33 |
| 73. 简述变压器瓦斯保护的工作原理。 .....                    | 34 |
| 74. 变压器瓦斯保护的保护区是什么？有何优缺点？ .....              | 35 |
| 75. 安装瓦斯继电器时应注意哪些事项？ .....                   | 35 |
| 76. 为防止瓦斯继电器误动作应采取哪些措施？ .....                | 36 |
| 77. 简述瓦斯保护信号动作的过程。 .....                     | 37 |
| 78. 变压器放气操作不当对运行有什么影响？ .....                 | 37 |
| 79. 变压器本体排气不充分对运行有什么影响？ .....                | 37 |
| 80. 如何整定瓦斯继电器？ .....                         | 37 |
| 81. 瓦斯保护日常维护应注意哪些事项？ .....                   | 38 |
| 82. 变压器的内部故障有几种？有何危害？ .....                  | 39 |
| 83. 变压器的外部故障有哪几种？ .....                      | 39 |
| 84. 变压器绕组故障是如何分类的？ .....                     | 39 |
| 85. 变压器铁芯故障是如何分类的？ .....                     | 40 |
| 86. 什么是变压器的过电压？过电压的原因是什么？变压器能承受多大的过电压？ ..... | 40 |
| 87. 变压器过电压的破坏方式有哪两种？如何防止过电压损坏变压器？ .....      | 41 |
| 88. 变压器常见的故障有哪几种？ .....                      | 41 |
| 89. 无载调压变压器的分接开关常见的故障有哪几种？ .....             | 42 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 90. 如何判断变压器绕组发生断线故障? .....          | 42 |
| 91. 如何判断 10kV 配电变压器的常见故障? .....     | 43 |
| 92. 配电变压器烧毁的原因有哪些? .....            | 44 |
| 93. 三相负荷分布不平衡对变压器有什么影响? .....       | 44 |
| 94. 二次侧短路、接地等故障对变压器有什么影响? .....     | 44 |
| 95. 变压器出现三相电压不平衡的原因有哪些? .....       | 45 |
| 96. 变压器运行中有哪些损耗? 这些损耗与哪些因素有关? ..... | 45 |
| 97. 变压器中 $P_0$ 的定义及意义是什么? .....     | 45 |
| 98. 为何 $P_0$ 有标准与节能两种? .....        | 46 |
| 99. 变压器中 $I_0$ 的定义及意义是什么? .....     | 46 |
| 100. 变压器中 $P_k$ 的定义及意义是什么? .....    | 46 |
| 101. 如何计算变压器损耗? .....               | 46 |
| 102. 影响变压器空载损耗的因素有哪些? .....         | 47 |
| 103. 如何计算变压器的有功损耗? .....            | 47 |
| 104. 如何计算变压器的无功损耗? .....            | 48 |
| 105. 变压器的综合损耗如何计算? .....            | 48 |
| 106. 如何计算变压器的效率? .....              | 48 |
| 107. 变压器的最佳负荷率如何计算? .....           | 49 |
| 108. 变压器的负载与损耗有何关系? .....           | 49 |
| 109. 如何计算 10kV 配电变压器的能量损耗? .....    | 50 |
| 110. 如何提高变压器的经济运行能力? .....          | 50 |

## 第 2 章 断路器 .....

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 电力系统中最常用的断路器有哪几类? ..... | 52 |
| 2. 断路器由哪几部分组成? .....       | 52 |
| 3. 真空断路器有哪些特点? .....       | 52 |
| 4. 简述真空灭弧室的基本结构。 .....     | 53 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 5. 简述真空灭弧室的基本工作原理。·····                                  | 54 |
| 6. 什么叫真空开关？按用途一般可分哪几类？为什么真空开关比较小巧？目前检查灭弧室真空度常用什么方法？····· | 55 |
| 7. 真空灭弧室在使用前应做哪些检查？·····                                 | 55 |
| 8. 真空灭弧室在使用中应定期检查试验的项目有哪些？·····                          | 56 |
| 9. 简述真空灭弧室真空度的检验方法。·····                                 | 56 |
| 10. 在真空灭弧室的真空度检验中应注意哪些事项？·····                           | 57 |
| 11. 如何防止真空灭弧室漏气、真空度下降？·····                              | 58 |
| 12. 如何提高高压真空断路器动作的可靠性？·····                              | 59 |
| 13. 真空断路器的温升是怎样产生的？如何降低温升？·····                          | 60 |
| 14. 应对真空断路器进行哪些例行的维护检查？·····                             | 60 |
| 15. 10kV 户外柱上真空断路器有哪几种结构形式？·····                         | 61 |
| 16. 真空断路器应用中存在哪些问题？·····                                 | 61 |
| 17. 简述真空断路器的检修周期。·····                                   | 62 |
| 18. 引发真空断路器事故的主要原因有哪些？·····                              | 63 |
| 19. 引发高压断路器绝缘事故的原因有哪些？·····                              | 63 |
| 20. 引发高压断路器拒动、误动事故的原因有哪些？·····                           | 63 |
| 21. 哪些原因可能引起高压断路器开断与关合事故？·····                           | 63 |
| 22. 简述断路器的事故类型及产生的原因。·····                               | 64 |
| 23. 真空断路器真空灭弧室真空度降低的原因有哪些？·····                          | 64 |
| 24. 真空断路器真空灭弧室的真空度降低有哪些危害？·····                          | 64 |
| 25. 简述真空断路器真空灭弧室真空度降低故障的处理方法及预防措施。·····                  | 65 |
| 26. 真空断路器分闸失灵故障的现象有哪些？·····                              | 65 |
| 27. 真空断路器分闸失灵故障的原因有哪些？·····                              | 66 |
| 28. 简述真空断路器分闸失灵故障的危害及处理方法。·····                          | 66 |
| 29. 真空断路器的维护与检修包括哪些项目？·····                              | 66 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 30. 简述真空断路器灭弧室的更换条件。·····                                       | 67 |
| 31. 简述真空断路器的维护技术。·····                                          | 67 |
| 32. 在真空断路器的维护中应注意哪些事项? ·····                                    | 69 |
| 33. 真空断路器产生的操作过电压有哪些类型? ·····                                   | 70 |
| 34. 简述真空断路器过电压的防护措施。·····                                       | 70 |
| 35. SF <sub>6</sub> 断路器的安装应注意哪些事项? ·····                        | 73 |
| 36. SF <sub>6</sub> 断路器在运行中应监视哪些项目? ·····                       | 74 |
| 37. 简述 SF <sub>6</sub> 断路器的 SF <sub>6</sub> 气体技术指标。·····        | 74 |
| 38. 操作 SF <sub>6</sub> 断路器的 SF <sub>6</sub> 气体的人员应注意哪些事项? ····· | 75 |
| 39. SF <sub>6</sub> 断路器在安装和投入运行前应注意哪些事项? ·····                  | 75 |
| 40. 使用 SF <sub>6</sub> 电气设备有哪些安全要求? ·····                       | 76 |
| 41. SF <sub>6</sub> 电力设备维修应注意哪些事项? ·····                        | 79 |
| 42. SF <sub>6</sub> 气体含水量高对断路器有哪些危害? ·····                      | 80 |
| 43. 使 SF <sub>6</sub> 气体水分增大的原因有哪些? ·····                       | 80 |
| 44. 对 SF <sub>6</sub> 断路器水分的控制应采取哪些措施? ·····                    | 81 |
| 45. 对 SF <sub>6</sub> 断路器爆炸事故应采取哪些防范措施? ·····                   | 81 |
| 46. 引发 SF <sub>6</sub> 断路器事故的原因有哪些? ·····                       | 82 |
| 47. 断路器的绝缘事故原因有哪些? ·····                                        | 83 |
| 48. 断路器操动机构有哪些类型? ·····                                         | 83 |
| 49. 电磁操动机构有哪些优缺点? ·····                                         | 84 |
| 50. 弹簧操动机构有哪些优缺点? ·····                                         | 85 |
| 51. 弹簧操动机构产生故障的主要原因有哪些? ·····                                   | 86 |
| 52. 弹簧操动机构合闸储能回路有哪些故障现象? ·····                                  | 87 |
| 53. 引起弹簧操动机构合闸储能回路故障有哪些原因? ·····                                | 87 |
| 54. 弹簧操动机构合闸储能回路发生故障有哪些危害? ·····                                | 87 |
| 55. 简述弹簧操动机构合闸储能回路故障的处理方法。·····                                 | 87 |
| 56. 如何预防弹簧操动机构合闸储能回路故障? ·····                                   | 87 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 57. 简述弹簧操动机构分合闸不同期、弹跳数值大的故障现象。·····                          | 88 |
| 58. 引起弹簧操动机构分合闸不同期、弹跳数值大的故障原因有哪些? ·····                      | 88 |
| 59. 弹簧操动机构分合闸不同期、弹跳数值大的故障有哪些危害? ·····                        | 88 |
| 60. 简述弹簧操动机构分合闸不同期、弹跳数值大故障的处理方法。·····                        | 88 |
| 61. 如何预防弹簧操动机构分合闸不同期、弹跳数值大的故障? ·····                         | 89 |
| 62. 造成断路器操动机构不能合闸的原因有哪些? ·····                               | 89 |
| 63. CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的油泵启动频繁的故障原因有哪些? ·····            | 89 |
| 64. 对于 CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的油泵启动频繁的故障应采取哪些处理方法? ·····     | 90 |
| 65. 检修 CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的油泵系统时应注意哪些事项? ·····           | 90 |
| 66. CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的液压系统不能正常建压的故障原因有哪些? ·····        | 91 |
| 67. 对于 CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的液压系统不能正常建压的故障应采取哪些处理方法? ····· | 91 |
| 68. 在检修 CY <sub>3</sub> 型液压操动机构的液压系统不能正常建压的故障时应注意哪些事项? ····· | 92 |
| 69. 液压操动机构压力异常升高或降低的原因有哪些? ·····                             | 92 |
| 70. 液压操动机构压力异常升高或降低的处理方法及预防措施有哪些? ·····                      | 93 |

### 第 3 章 电流互感器 ····· 94

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 互感器是如何分类的? ·····     | 94 |
| 2. 简述国产电流互感器型号的含义。····· | 94 |