

《电工实用口诀》姊妹篇



# 电工实用 诊断 技巧

商福恭 商广晖 编著

- 怎样查找电气故障
- 最实用、最简便的电气故障诊断方法
- 以实例的方式讲解多种方法诊断同一电气故障



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



封面设计: 刘 扬



电工电子编辑室

010-63416220

电工类畅销书作者商福恭集几十年电气维修经验，精心打造“电工三部曲”

- ★ 第一部: 《电工实用口诀》 (已出版)
- ★ 第二部: 《电工实用诊断技巧》 (已出版)
- ★ 第三部: 《电工实用检修技巧》 (即将出版)

ISBN 7-5083-1727-0



9 787508 317274 &gt;

ISBN 7-5083-1727-0

定价: 29.00 元

CHINA ELECTRIC POWER PRESS



# 电工实用诊断技巧

商福棣 商广晖 编著



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

本书为作者多年工作经验的结晶,主要讲述了电工常见诊断技术,全书贯穿了怎样查找电气故障这一理念,着重介绍电气故障诊断的方法,很多方法为本书作者基于多年实践经验总结出来的,如“日月星辰”检验灯等,这些方法简便、实用、易学。深受广大电工喜爱。

本书共九章内容,具体包括:感官诊断;应用万用表诊断;应用兆欧表诊断;应用钳形电流表诊断;应用测电笔诊断;应用检验灯诊断;“日月星辰”检验灯,刀枪并举诊断术;多法诊断一故障;电气设备诊断要诀。

本书可供从事电气工作的企业电工、农村电工等学习,可用于指导新电工实践,还可作为培训电工及职业技术学校的教材,也可供广大电气工作者参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电工实用诊断技巧/商福恭,商广晖编著. —北京:  
中国电力出版社, 2003

ISBN 7-5083-1727-0

I. 电… II. ①商…②商… III. 电气设备-故障  
诊断 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 073533 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)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 16.75 印张 426 千字

印数 0001—4000 册 定价 29.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

# 前言

人总免不了要生病，电气设备也和人一样总要发生故障，没有永远不出故障的设备。人生病有时还可以凭着本身的抵抗力自愈，而各种电气设备出了故障却没有自行修复的能力，只能靠维修人员修理。维修人员若没有过硬的检修技术，往往无法迅速使设备正常运转，从而严重影响生产。有些关键设备如果不及时检修，甚至会造成重大损失，严重时还会造成事故。这时，检修工作就象抢救危重病人一样，必须争分夺秒地进行。

世界上许多事物都存在对偶关系。如果把有故障的电气设备比作病人，检修人员就好比医生。我国中医诊断学有一套经典做法：四诊、八纲和症候。电气设备诊断参考中医诊断学经典做法，结合设备故障的特殊性和诊断故障的实践经验，总结归纳出“六诊、九法和三先后”的电气设备诊断要诀。口问、眼看、耳听、鼻闻、手摸的感官诊断，顺藤摸瓜式找故障原因和所在部位；运用万用表、兆欧表、钳形电流表、测电笔、检验灯等常用仪表器具，有的放矢地“表测”，采用优选法逐步缩小故障范围，快速准确查找电气设备故障点。具体到某台电气设备发生故障时，不要急于动手拆卸，俗话说“急病慢郎中”，首先要了解该设备产生故障的原因、经过、范围、现象，熟悉该设备的工作原



理等，结合实际经验，经分析思考，确定一个科学、行之有效的方法和步骤，机动灵活地运用“六诊”、“九法”和“三先后”诊断电气设备故障。

检修人员要想做到“手到病除，妙手回春”，首先要具备必要的基础知识。本书讲述了万用表、兆欧表、钳形电流表、测电笔的正确使用方法，检测应知应会及注意事项、“六诊”设备故障范例、诊断方法和诊断原理共同讲解。电工理论知识和实践技巧密切结合，使读者读后知其然并知其所以然，“六诊”技能易学易懂易掌握。

本书汇集了“六诊”高低压配电装置，用电设备，动力、照明线路，交直流电路，汽车拖拉机电器，家用电器，以及库房备品件的成功诊断经验三百余例，图文并茂，犹如中医方剂学中的药典方，汤头歌诀。读者读之熟记，吸收同行老前辈们的经验精华，站在丰富经验之上，诊断电气设备故障时，定能做到动手前胸有成竹，动起手来轻车熟路。

本书搜集了应用检验灯测试诊断故障三十余例，详细介绍了传统用听诊器具（旋凿）“实听”的方法、“叩诊”误动作的热继电器、用半导体收音机检测电气设备局部放电等经济有效的诊断方法，类似民间药方治大病。

本书用近 1/3 篇幅、120 个范例，全面系统地介绍同目前我国管理水平相适应，绝大多数普通电气设备均可应用的设备诊断技术，“日月星辰”检验灯，刀枪并举诊断术。“日月星辰”检验灯集测电笔和检验灯的功能为一体，刀枪并举诊断术综合电压、电位、电阻、试灯法之精华，操作简便易掌握，为多科综合诊断，常能代替万用表、兆欧表、钳形电流表进行“表测”诊断，可谓维修电工离不开的好助手。

维修电工是典型脑力劳动和体力劳动相结合的专业。计算、检查故障主要是脑力劳动。阅读熟记本人编写的《电工实用口诀》一书中计算口诀是提高电工业务水平的捷径。如何快速提高维修电工诊断故障技能水平呢？善于独立思考，练习“多法诊断

一故障”。道理很简单，学数学时，老师常训练“多法演算一道题”。练习“多法诊断一故障”，可促使维修电工逐步了解电气设备和测试电气设备的仪表仪器的构造、性能、工作原理，不断提高其电工理论知识水平，以致达到“知己知彼”的境界，自然而然就提高了诊断技能水平。本书第八章举例示范，“辨别电动机定子绕组的首尾端”则采用了12种方法，其余四例也用了6种方法以上。读者读之，心领神会。

随着现代化建设事业的飞跃发展，各种电气设备的应用范围已普及到城市和乡村的各个领域。近几年来，我国的电工增加了几倍，他们迫切希望提高自己的电工技术和电工知识水平；大学毕业生去技校“回炉再造”的出现，也说明社会对高级技工人才的需求越来越大。为此，继新老电工喜爱的《电工实用口诀》之后，特编写此书奉献给广大电工和刚参加工作的电气技术人员。本书取之于老电工的实践经验，用之于指导新电工的实践。本书“有理有例”、理论密切联系实际，是适应当前培训电工、职高技校电工专业所需求的教科书。

在编写本书时，引用众多电工师傅和电气工作者所提供的成功经验和资料，谨在此向他们表示诚挚谢意。同时，由于本人水平有限，时间仓促，书中缺点错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

2003年10月

# 目 录

## 前言

|                                            |   |
|--------------------------------------------|---|
| 第1章 感官诊断 .....                             | 1 |
| 1-1 根据熔体熔断情况, 初步判断短路或过载 .....              | 2 |
| 1-2 区别交、直流电动机 .....                        | 3 |
| 1-3 区别直流电动机的励磁方式 .....                     | 4 |
| 1-4 区别绕线型、笼型三相异步电动机 .....                  | 4 |
| 1-5 识别三相异步电动机的接线方法 .....                   | 5 |
| 1-6 尺寸相近的电动机, 根据铁芯轭部厚薄, 判定<br>转速的高低 .....  | 6 |
| 1-7 区别交直流电磁铁 .....                         | 7 |
| 1-8 识别铅蓄电池极性 .....                         | 7 |
| 1-9 检查蓄电池单格电池是否短路 .....                    | 8 |
| 1-10 根据标涂颜色、识别导体相位、极性 .....                | 8 |
| 1-11 根据表面颜色, 识别电阻体; 根据标色环位,<br>算电阻大小 ..... | 9 |



|            |                              |           |
|------------|------------------------------|-----------|
| 1-12       | 判断起重用绕线型异步电动机运行中转子一相开路 ..... | 9         |
| 1-13       | 判断中性点不接地系统中单相接地故障 .....      | 10        |
| 1-14       | 判断日光灯管是否漏气 .....             | 11        |
| 1-15       | 鉴别日光灯启辉器的好坏 .....            | 11        |
| 1-16       | 鉴别白炽灯灯泡的好坏 .....             | 11        |
| 1-17       | 电缆芯线简易认线法 .....              | 12        |
| 1-18       | 软电线中间断芯的查找法 .....            | 13        |
| 1-19       | “叩诊”误动作的热继电器 .....           | 13        |
| 1-20       | 电水壶内水不足、电热管被烧坏 .....         | 14        |
| 1-21       | 巡视检查电容器, 鼓肚漏油咕咕声 .....       | 15        |
| 1-22       | 电视机故障的先兆 .....               | 15        |
| 1-23       | 从响声判断电冰箱故障 .....             | 16        |
| 1-24       | 交流接触器像电铃一样跳动、发出刺耳的噪声 .....   | 16        |
| 1-25       | 通过五诊, 判断电动机常见故障 .....        | 17        |
| 1-26       | 配电变压器异常噪声的判断 .....           | 20        |
| 1-27       | 电压、电流互感器异常噪声的判断 .....        | 21        |
| 1-28       | 用半导体收音机检测电气设备局部放电 .....      | 22        |
| 1-29       | 通过汽车拖拉机的响声诊断故障 .....         | 23        |
| <b>第2章</b> | <b>应用万用表诊断 .....</b>         | <b>25</b> |

|       |                        |    |
|-------|------------------------|----|
| 2-1   | 正确使用万用表 .....          | 26 |
| 2-1-1 | 万用表使用前须熟悉表盘 .....      | 26 |
| 2-1-2 | 两个零位调节器, 轻轻旋动调零位 ..... | 27 |
| 2-1-3 | 正确选择接线柱, 红黑表笔插对孔 ..... | 28 |
| 2-1-4 | 转换开关的旋动, 档位选择要正确 ..... | 28 |
| 2-1-5 | 合理选择量程档, 测量读数才精确 ..... | 28 |
| 2-1-6 | 看准量程刻度线, 垂视表面读数准 ..... | 28 |

|        |                                             |    |
|--------|---------------------------------------------|----|
| 2-1-7  | 正确运用欧姆档, 应知应会有六项                            | 29 |
| 2-1-8  | 并联电路的两端, 测量电压六注意                            | 30 |
| 2-1-9  | 测量直流电流时, 表计串联到电路                            | 31 |
| 2-1-10 | 测量电压和电流, 一定要有人监护                            | 31 |
| 2-1-11 | 测量电压和电流, 带电不能换量程                            | 31 |
| 2-1-12 | 测量完毕拔表笔, 开关旋于高压档                            | 31 |
| 2-1-13 | 表内电池常检查, 变质会漏电解液                            | 31 |
| 2-1-14 | 用存仪表环境好, 无振不潮磁场弱                            | 32 |
| 2-2    | 运用万用表测量应注意事项                                | 32 |
| 2-2-1  | 万用表中测量直流电压档的误差最小,<br>交流电压档次之, 欧姆档最差         | 32 |
| 2-2-2  | 万用表电流、电压量限的测量精度判断                           | 32 |
| 2-2-3  | 在干燥天气, 玻璃表盘与表针之间易发<br>生静电吸引现象               | 33 |
| 2-2-4  | 万用表欧姆档刻度线上一小格和一大格各<br>代表多少                  | 33 |
| 2-2-5  | 用欧姆档测量未接电源的变压器二次绕组<br>电阻时, 有麻电感觉            | 34 |
| 2-2-6  | 用欧姆档测量断电电动机两根相线的电阻<br>时, 有麻电感觉              | 34 |
| 2-2-7  | 不能用欧姆档直接测量万用表表头内电阻                          | 35 |
| 2-2-8  | 不能用欧姆档测试收录机的“磁头”                            | 35 |
| 2-2-9  | 不能用万用表欧姆档测量接地电阻                             | 35 |
| 2-2-10 | LA 型控制按钮击穿后, 不能用欧姆档测量<br>数值判定其绝缘好坏          | 36 |
| 2-2-11 | 不能用高阻档 ( $R \times 10k$ ) 检测晶闸管门<br>极与阴极的阻值 | 36 |
| 2-2-12 | 不能用万用表来判断高压硅堆的好坏                            | 36 |
| 2-2-13 | 测量热敏电阻时, 读数均小于标称值                           | 36 |
| 2-2-14 | 采用不同倍率的欧姆档, 测量二极管的正向<br>电阻时, 测出的电阻值不同       | 37 |

|        |                                                                |    |
|--------|----------------------------------------------------------------|----|
| 2-2-15 | 测量晶体管电路中元件的电阻值时,应考虑与之<br>并联电阻的影响 .....                         | 37 |
| 2-2-16 | 不能直接用万用表测量非正弦电压 .....                                          | 37 |
| 2-2-17 | 万用表测量不出晶闸管元件的触发电压 .....                                        | 38 |
| 2-2-18 | 万用表测量的电池电压是电池的开路电压 .....                                       | 38 |
| 2-2-19 | 用万用表不同的电压档测量“感应电”对地电<br>压时,测量结果相差很大 .....                      | 38 |
| 2-2-20 | 照明中性线熔丝熔断时测量灯头处中性线接线<br>柱对地电压,随着万用表量程档位不同而不同 .....             | 39 |
| 2-2-21 | 电扇外壳对地有电压 .....                                                | 39 |
| 2-2-22 | 对于三芯电缆线,如一芯接 220V 电源相线,则<br>其余两芯亦会有电 .....                     | 40 |
| 2-2-23 | 变压器台上的变压器,有时合上跌落熔断器一相或两<br>相时,外壳对地有电压;三相都合上后,外壳就不<br>带电了 ..... | 41 |
| 2-2-24 | 强电回路接触不良引起的“虚电压” .....                                         | 41 |
| 2-2-25 | 测电流时,电源内阻和负载电阻都很小时<br>电流量程的选择 .....                            | 43 |
| 2-3    | 应用万用表测试诊断 .....                                                | 43 |
| 2-3-1  | 判测晶体二极管的极性 .....                                               | 43 |
| 2-3-2  | 判定晶体二极管的好坏 .....                                               | 44 |
| 2-3-3  | 区别锗二极管与硅二极管 .....                                              | 44 |
| 2-3-4  | 测试晶体二极管的反向击穿电压 $U_R$ .....                                     | 45 |
| 2-3-5  | 判测稳压二极管 .....                                                  | 45 |
| 2-3-6  | 判测发光二极管的极性 .....                                               | 46 |
| 2-3-7  | 区别发光二极管与红外发射管 .....                                            | 46 |
| 2-3-8  | 判别三极管的管型和管脚 .....                                              | 47 |
| 2-3-9  | 判定三极管的好坏 .....                                                 | 48 |
| 2-3-10 | 判别三极管是硅管还是锗管 .....                                             | 48 |
| 2-3-11 | 判别三极管是高频管还是低频管 .....                                           | 48 |

|        |                                |    |
|--------|--------------------------------|----|
| 2-3-12 | 粗测三极管的放大倍数 .....               | 48 |
| 2-3-13 | 粗测单结晶体管分压比 .....               | 49 |
| 2-3-14 | 判定晶闸管元件好坏 .....                | 50 |
| 2-3-15 | 检查硅堆 .....                     | 51 |
| 2-3-16 | 检测驻极体话筒灵敏度 .....               | 51 |
| 2-3-17 | 检测压电蜂鸣片 .....                  | 52 |
| 2-3-18 | 巧测电池内电阻 .....                  | 52 |
| 2-3-19 | 区别 40W 与 60W 白炽灯 .....         | 54 |
| 2-3-20 | 测判日光灯镇流器的功率 .....              | 54 |
| 2-3-21 | 判别日光灯双线圈镇流器的引出线 .....          | 55 |
| 2-3-22 | 判断电容器的好坏 .....                 | 56 |
| 2-3-23 | 判测电解电容器的极性 .....               | 57 |
| 2-3-24 | 鉴别电源变压器线圈极性 .....              | 57 |
| 2-3-25 | 鉴别变压器的绕组为何种电压的绕组 .....         | 58 |
| 2-3-26 | 判定配电变压器容量 .....                | 59 |
| 2-3-27 | 用万用表和电池判别电动机定子绕组的<br>首末端 ..... | 59 |
| 2-3-28 | 剩磁法判别电动机定子绕组的首末端 .....         | 61 |
| 2-3-29 | 判断电动机转速 .....                  | 62 |
| 2-3-30 | 预测三相异步电动机的转向 .....             | 63 |
| 2-3-31 | 电压—电流法测量电动机绝缘电阻 .....          | 65 |
| 2-3-32 | 测量电动机绝缘电阻 .....                | 66 |
| 2-3-33 | 识别交流电源的相线和中性线 .....            | 67 |
| 2-3-34 | 确定直流电动机的几何中性线 .....            | 67 |
| 2-3-35 | 判定一端已定相序的很长三芯电缆另一端相序 .....     | 68 |
| 2-3-36 | 检测电气线路的常用方法——电压法 .....         | 68 |
| 2-3-37 | 用低压档测量高压 .....                 | 69 |
| 2-3-38 | 用低电流档测量大电流 .....               | 70 |
| 2-3-39 | 测量交流小电流 .....                  | 71 |
| 2-4    | 数字万用表简介 .....                  | 71 |

|        |                                     |    |
|--------|-------------------------------------|----|
| 2-4-1  | 数字万用表的种类 .....                      | 72 |
| 2-4-2  | 数字万用表的基本工作原理 .....                  | 72 |
| 2-4-3  | 数字万用表的特点 .....                      | 73 |
| 2-4-4  | 数字万用表的维护使用 .....                    | 74 |
| 2-4-5  | 运用数字万用表应知应注意事项 .....                | 76 |
| 2-4-6  | 数字万用表可作为测电笔用 .....                  | 78 |
| 2-4-7  | 数字万用表可作为高压测电笔用 .....                | 78 |
| 2-4-8  | 用数字万用表的蜂鸣器档快速检查电解电容<br>器的质量好坏 ..... | 79 |
| 2-4-9  | 检测电缆电线中间断头 .....                    | 80 |
| 2-4-10 | 检测电力电缆相线接地点 .....                   | 81 |
| 2-4-11 | 检测电缆相线间短接点 .....                    | 81 |

### 第3章 应用兆欧表诊断 ..... 83

|        |                                 |    |
|--------|---------------------------------|----|
| 3-1    | 兆欧表的选择 .....                    | 88 |
| 3-1-1  | 根据电气设备电压的高低选用不同电压的<br>兆欧表 ..... | 89 |
| 3-1-2  | 兆欧表测量范围的选择原则 .....              | 90 |
| 3-2    | 正确使用兆欧表 .....                   | 91 |
| 3-2-1  | 使用兆欧表检测, 应遵守哪些规定 .....          | 91 |
| 3-2-2  | 测前设备全停电, 并进行充分放电 .....          | 92 |
| 3-2-3  | 被测设备擦干净, 表面清洁无污垢 .....          | 92 |
| 3-2-4  | 水平放置兆欧表, 开路短路两试验 .....          | 92 |
| 3-2-5  | 两色单芯软引线, 互不缠绕绝缘好 .....          | 93 |
| 3-2-6  | 接线端钮识别清, 测试接线接正确 .....          | 93 |
| 3-2-7  | 放表位置选适当, 远离电场和磁场 .....          | 94 |
| 3-2-8  | 摇把摇动顺时针, 转速逐渐达恒定 .....          | 95 |
| 3-2-9  | 摇测时间没定数, 指针稳定记读数 .....          | 96 |
| 3-2-10 | 测试期间表端钮, 千万不可用手摸 .....          | 96 |
| 3-2-11 | 表面玻璃落灰尘, 摇测过程不能擦 .....          | 96 |

|        |                                                         |     |
|--------|---------------------------------------------------------|-----|
| 3-2-12 | 测设备对地绝缘, 接地端钮接外壳 .....                                  | 96  |
| 3-2-13 | 测量电解电容器, 接地端钮接正极 .....                                  | 96  |
| 3-2-14 | 测电容值较大设备绝缘, 引线在额定转<br>速下脱离 .....                        | 97  |
| 3-2-15 | 同一台设备的历次测量, 最好使用同一<br>只兆欧表 .....                        | 97  |
| 3-2-16 | 兆欧表不应作通用表使用, 不应测 $0.1\text{M}\Omega$<br>以下电阻 .....      | 97  |
| 3-2-17 | 被测设备对地放电, 查看兆欧表指针返回<br>位置 .....                         | 98  |
| 3-2-18 | 摇测设备绝缘电阻, 记下测量时的温度 .....                                | 98  |
| 3-3    | 运用兆欧表测量应知应注意事项 .....                                    | 98  |
| 3-3-1  | 兆欧表失灵的原因 .....                                          | 98  |
| 3-3-2  | 分流电阻校验兆欧表 .....                                         | 99  |
| 3-3-3  | 校验兆欧表的基本误差测定 .....                                      | 100 |
| 3-3-4  | 有些高压兆欧表表壳玻璃上铜导线的作用 .....                                | 100 |
| 3-3-5  | 兆欧表没有指针调零位螺丝 .....                                      | 100 |
| 3-3-6  | 兆欧表采用比率表结构 .....                                        | 101 |
| 3-3-7  | 保护环 (屏蔽端钮 G) 的作用 .....                                  | 101 |
| 3-3-8  | 兆欧表何时可以快摇 .....                                         | 101 |
| 3-3-9  | 测量绝缘电阻能判断电气设备的绝缘好坏 .....                                | 102 |
| 3-3-10 | 兆欧表摇测时读数为零, 被测设备并不<br>一定有故障 .....                       | 103 |
| 3-3-11 | 用兆欧表测量电容器、电力电缆等电容<br>性设备的绝缘电阻时, 表针会左右摆动 .....           | 103 |
| 3-3-12 | 在测量高压回路电容器绝缘电阻后, 不<br>可立即停止转动兆欧表 .....                  | 103 |
| 3-3-13 | 串接二极管, 防止被测设备对兆欧表放电 .....                               | 104 |
| 3-3-14 | 摇测电力变压器高低压绕组间绝缘电阻<br>时, L、E 两端钮接线对换前、后所测值<br>相差很大 ..... | 104 |



|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 3-3-15 | 用兆欧表测量变压器的高压对低压绝缘电阻时, 屏蔽端钮的选用 .....                    | 106 |
| 3-3-16 | 摇测变压器的绝缘电阻注意事项 .....                                   | 106 |
| 3-3-17 | 测变压器绝缘电阻时, 温度增加, 绝缘电阻下降; 当温度降到低于“露点”温度时, 绝缘电阻也降低 ..... | 107 |
| 3-3-18 | 变压器的绝缘吸收比 .....                                        | 107 |
| 3-3-19 | 对新装和大修后的变压器绝缘电阻有何要求 .....                              | 108 |
| 3-3-20 | 油浸电力变压器绕组绝缘电阻的标准值速算 .....                              | 108 |
| 3-3-21 | 兆欧表测得低压电机相间绝缘为零, 不能断定其绝缘击穿 .....                       | 109 |
| 3-3-22 | 电动机绝缘电阻随温度的变化 .....                                    | 109 |
| 3-3-23 | 鼠笼电动机转子绕组对地不需绝缘, 而绕线式电动机转子绕组对地则必须绝缘 .....              | 110 |
| 3-3-24 | 兆欧表测量电动机绝缘电阻 .....                                     | 111 |
| 3-3-25 | 检修后的电动机, 对其绝缘电阻有何要求 .....                              | 112 |
| 3-3-26 | 绝缘电阻的诺模图 .....                                         | 112 |
| 3-3-27 | 补偿电容器绝缘电阻的测量 .....                                     | 114 |
| 3-3-28 | 用兆欧表检查电容器绝缘电阻时, 读过测值停摇转后, 发现指针反方向偏转 .....              | 115 |
| 3-3-29 | 带电测量隔离开关绝缘子及悬式绝缘子的绝缘 .....                             | 115 |
| 3-3-30 | 摇测变电站(所)二次回路的绝缘时, 兆欧表、绝缘标准的选用, 摇测项目及注意事项 .....         | 116 |
| 3-3-31 | 摇测晶体管保护的二次线绝缘 .....                                    | 116 |
| 3-3-32 | 摇测电话设备绝缘电阻 .....                                       | 117 |
| 3-3-33 | 低压线路绝缘电阻的检验 .....                                      | 117 |
| 3-3-34 | 熟悉设备, 以防误诊 .....                                       | 117 |
| 3-3-35 | 摇测前被测设备的放电 .....                                       | 118 |

|        |                              |     |
|--------|------------------------------|-----|
| 3-3-36 | 采用保护环寻找绝缘低劣部位 .....          | 118 |
| 3-3-37 | 根据串联电压叠加原理, 提高兆欧表端电压 .....   | 119 |
| 3-3-38 | 兆欧表和接地电阻测量仪, 两者不可混淆、混用 ..... | 120 |
| 3-4    | 应用兆欧表摇测诊断 .....              | 121 |
| 3-4-1  | 检查高压硅堆的好坏 .....              | 121 |
| 3-4-2  | 检查晶闸管的触发能力 .....             | 121 |
| 3-4-3  | 检测行管反压特性 .....               | 122 |
| 3-4-4  | 测量电子元件的耐压等参数 .....           | 123 |
| 3-4-5  | 判断日光灯管的启辉情况及衰老程度 .....       | 127 |
| 3-4-6  | 检测微小电容的耐压及容量值 .....          | 128 |
| 3-4-7  | 判断自镇流高压水银灯好坏 .....           | 128 |
| 3-4-8  | 确定测电笔内氖泡是否损坏 .....           | 129 |
| 3-4-9  | 快速判断电动机好坏 .....              | 129 |
| 3-4-10 | 寻找电动机绕组接地故障点三法 .....         | 130 |
| 3-4-11 | 校验 10kV 普通阀型避雷器 .....        | 130 |
| 3-5    | 晶体管兆欧表简介 .....               | 131 |
| 3-5-1  | ZC44 型晶体管兆欧表 .....           | 131 |
| 3-5-2  | ZC48 型晶体管兆欧表 .....           | 134 |
| 第 4 章  | 应用钳形电流表诊断 .....              | 136 |
| 4-1    | 正确使用钳形电流表 .....              | 138 |
| 4-1-1  | 使用钳表测电流, 安全规程要牢记 .....       | 138 |
| 4-1-2  | 被测导线的电位, 不超钳表电压级 .....       | 139 |
| 4-1-3  | 人体头部带电体, 保持足够安全距离 .....      | 139 |
| 4-1-4  | 绝缘不良或裸线, 严禁使用钳表测 .....       | 139 |
| 4-1-5  | 测量低压母线流, 绝缘隔板加包护 .....       | 139 |
| 4-1-6  | 使用钳形电流表, 选择相应的型号 .....       | 140 |
| 4-1-7  | 最大量程上粗测, 量程选择要适当 .....       | 140 |
| 4-1-8  | 钳形电流表测量过程中, 绝对不能换档 .....     | 140 |

|        |                                 |     |
|--------|---------------------------------|-----|
| 4-1-9  | 导线置钳口中央, 动静铁芯接触好 .....          | 140 |
| 4-1-10 | 钳形电流电压表, 电流电压分别测 .....          | 141 |
| 4-1-11 | 单相电路两根线, 不可同时入钳口 .....          | 141 |
| 4-1-12 | 使用钳表要牢记, 三类设备不能测 .....          | 141 |
| 4-1-13 | 使用钳表要留心, 四种环境不宜测 .....          | 141 |
| 4-1-14 | 钳表每次测完后, 量程拨至最大档 .....          | 142 |
| 4-2    | 运用钳形电流表应知应注意事项 .....            | 142 |
| 4-2-1  | 电流互感器二次不许开路 .....               | 142 |
| 4-2-2  | 交流电流表的刻度大多数是前密后疏 .....          | 143 |
| 4-2-3  | 钳形电流表测非工频、正弦波交流电流误差大 .....      | 143 |
| 4-2-4  | 绕线型异步电动机的转子电流不能用交流钳形电流表测量 ..... | 143 |
| 4-2-5  | 交流钳形电流表不能测量直流电流 .....           | 146 |
| 4-2-6  | 直流钳形电流表 .....                   | 146 |
| 4-2-7  | 测量三相交流电流的技巧 .....               | 148 |
| 4-2-8  | 基尔霍夫电流定律 .....                  | 149 |
| 4-2-9  | 晶闸管调压器的中性线电流很大 .....            | 150 |
| 4-2-10 | 测量交流小电流的技巧 .....                | 150 |
| 4-2-11 | 白炽灯在冷态下点燃瞬间电流很大 .....           | 151 |
| 4-2-12 | 熟知常用设备容量, 电工实用口诀速算额定电流 .....    | 152 |
| 4-3    | 应用钳形电流表测试诊断 .....               | 158 |
| 4-3-1  | 检查电流互感器二次侧开路 .....              | 158 |
| 4-3-2  | 判别电流互感器回路极性 .....               | 159 |
| 4-3-3  | 现场检测电能表、电流互感器 .....             | 159 |
| 4-3-4  | 判断用户跨相窃电 .....                  | 161 |
| 4-3-5  | 检查晶闸管整流装置 .....                 | 163 |
| 4-3-6  | 三相晶闸管整流设备三相移相不一的调测 .....        | 163 |
| 4-3-7  | 判断三相电阻炉的星形连接断相故障 .....          | 164 |