

电工绝活

之

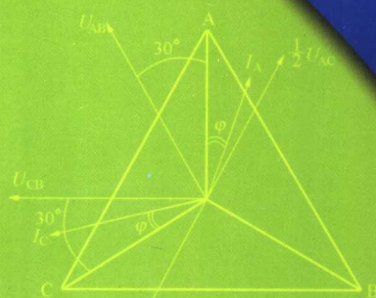
怎样快速查找 电气故障

商福恭 编著

- 💡 “六诊、九法、三先后”
- 💡 口问、眼看、耳听、鼻闻、手摸等绝活
- 💡 万用表、兆欧表、钳型电流表查找电气故障
- 💡 测电笔、检验灯快速查找电气故障



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



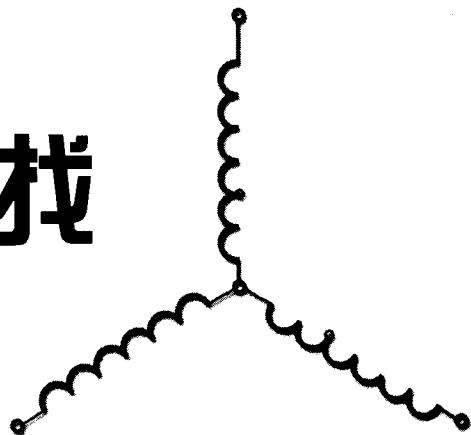
TM07/10

2008

电工绝活

之

怎样快速查找 电气故障



商福恭 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书介绍电工师傅在实际工作中积累下来的电工“绝技和绝活”，具体内容包
括：电气故障诊断要诀“六诊、九法、三先后”；用口问、眼看、耳听、鼻闻、手
摸等方便、简洁地查找电气故障；用万用表、兆欧表、钳形电流表等查找电气故
障；用测电笔、检验灯快速查找电气故障。

本书为作者多年工作经验的结晶，结合实例、可操作性强是本书的一大特点，
同时本书通俗易懂、易记、易掌握，是各类维修电工快速提高电工查找电气故障的
操作技能的实用技术书。

图书在版编目 (CIP) 数据

怎样快速查找电气故障/商福恭编著. —北京：中国
电力出版社，2008

(电工绝活)

ISBN 978-7-5083-6055-3

I. 怎… II. 商… III. 电气设备-故障检测
IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 139382 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 1 月第一版 2008 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 16.625 印张 266 千字

印数 0001—3000 册 定价 28.00 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

序 言

随着现代化建设事业的飞速发展,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。走新型工业化的道路,不仅需要一大批拔尖创新人才,也需要数以千万计的专门人才和数以亿计的高素质劳动者。最近一个时期以来,劳动力市场出现技能人才短缺问题:“高级技工闹饥荒”,引起社会各界广泛关注。“高薪难聘高素质技术工人”的呼吁不断出现在各类媒体;大学毕业生去技校“回炉再造”现象的出现等等,均说明社会对高级技工人才的需求越来越大。对典型脑力劳动和体力劳动相结合的电工行业来说,缺的是能够迅速准确查找、诊断电气设备故障、有一定文化水平的技师,尤其是掌握电工“绝技与绝活”的高技能人才。只有文武双全的人才,才能真正适应实际需求。理论知识和实际经验就像人的两条腿,只有一样健全,才能走得扎实稳健。为此,继深受新老电工喜爱的《电工实用技巧系列书》之后,特编写此系列书奉献给广大电工和电气技术人员。本系列书同《电工实用技巧系列书》一样,取之于电工理论知识、电工行业前辈们的实践经验,用之于指导新电工的实践。本系列书所介绍的“有理有例”、理论密切联系实际的绝活,可帮助广大电工和初、中级电气技术人员诊治实际工作中遇到的电气设备故障,快速成为诊断电气设备故障的行家里手。

编者

2008年1月



前 言

随着社会的发展和人民生活水平的提高，电与社会的各项活动和人民的生活越来越密切，电气技术使我们的生活更加便利、丰富。日常生活中使用的机械设备、仪器仪表、工具，主要是利用电，通过控制某种机械实现的。假如供电突然停止，包括家庭和办公大楼及工厂等在内的城市功能将会瘫痪，社会将处于混乱状态。可以说，现代社会已经完全依赖于电，电在维持生活稳定方面是必不可少的。作为运筹和驾驶电能的电工。不仅要了解电，与电友好相处。而且应成为“医术精湛”的“电气设备医生”。

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自身的抵抗力自愈，而各种电气设备出了故障却没有自行修复的能力，只能依靠电工修理。电工若没有高明的医术，即过硬的检修技术，往往无法迅速使设备恢复正常运行，从而影响生产。例如现代化的煤炭开采业机械化程度很高，一部机械停工一小时，就要影响上百吨煤的产量。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，检修工作就像抢救危重病人一样，必须争分夺秒地进行——敏捷诊断病情，开出正确的处方。

“诊断”这个词，本来是医学专用名词，是指对人体生理、病理的诊察，判断人体的健康和病情。现在已推广应用到运行中的设备上，形成了设备诊断技术。诊断技术是一个新的科技领域，是一项经济效益显著的技术，应大力加以推进和推广。在判断电气设备故障时，有理论知识和实践经验的师傅们参考中医诊断学经典做法，结合电气设备故障的特殊性，总结归纳出“六诊、九法和三先后”的电气设备诊断要诀。它就像给想学书法的同志教授永字八法、提供碑帖一样，帮助初学者快速入门，进而登堂入室。让读者通过学习、实践，成为诊断电气设备故障的行家里手。

本书全面和系统地介绍了电气设备诊断要诀：“六诊、九法、三先后”。第一章，开门见山：“电气设备诊断要诀”。“言传身教”话“六诊”；“有理有例”讲“九法”；“以理服人”论“三先后”。言简意赅的十九小节，淋漓尽致地论述“六诊、九法、三先后”是一套行之有效的电气设备诊断的思想方法和工作方法。第二章，感官查找。汇集六十六小节感官查找法：凭人的

感官，通过问、视、嗅、听、触觉对设备故障进行查找的实例，说明感官查找法在现场应用十分方便、简捷。即使现代化诊断技术在以后得到普遍应用，感官查找方法还可作为初步诊断用。所以，应该大力提倡应用感官查找方法。第三章，表测查找。根据仪表测量某些电参数的大小，经与正常的数值对比后，来确定故障原因和部位。电！看不到也摸不着。对于电量来说，用眼睛不能直接观察到，因而需要变换为用测量仪表通过视觉能观察到的形式。许多“隐性”的电气设备故障，没有外表特性，不易被人发现。故在诊断这类设备故障时，仪表的检测是必要的辅助手段，其作用是不可忽视的！隽永的114小节检测查找实例娓娓道来，让您不忍释卷，深感“六诊”要诀要感官、表测查找配合进行，两者不可偏废。最后一章，用测电笔和检验灯快速查找电气故障，是电气工作者在长期检修实践中，探索、试验、总结出来的既有理论，又有技巧的简易设备诊断技术。她与我国管理水平相适应，能不解设备、不破坏设备、随时随地定量地检测电气设备状态。由检验灯和测电笔的有机结合，组成“日月星辰检验灯”，联手打造绝大多数普通电气设备均可应用的、能多科综合诊断的快速查找电气故障技术，读者读之，心领神会。“日月星辰检验灯，刀枪并举诊断术”。易学、易用、易操作，完全能达到“即看即用”的效果。“实用、简易”的特点贯穿四章十二节。若读者您从事电工行业，定会受益匪浅，学会快速查找电气故障，成为医术高明的“电气设备医生”。

本书在编写时，引用了众多电工师傅和电气技术人员所提供的成功经验和资料，谨在此向他们表示衷心的感谢。

由于本人水平有限，加之时间仓促，书中缺点错误在所难免，恳请广大读者批评指正。同时希望广大读者也来总结自己的查找电气故障经验，共同促进我国的电气设备诊断技术发展。

编者

2008年1月



目 录

序言

前言

第一章 电气故障诊断要诀	1
第一节 六诊	2
1-1-1 口问	2
1-1-2 眼看	3
1-1-3 耳听	6
1-1-4 鼻闻	7
1-1-5 手摸	7
1-1-6 表测	9
1-1-7 “六诊”推断常见异步电动机空载不转或转速慢的 故障病因	18
第二节 九法	21
1-2-1 分析法	21
1-2-2 短路法	24
1-2-3 开路法	27
1-2-4 切割法	30
1-2-5 替代法	33
1-2-6 菜单法	33
1-2-7 对比法	37
1-2-8 扰动法	37
1-2-9 再现故障法	38
第三节 三先后	38
1-3-1 先易后难	39
1-3-2 先动后静	39
1-3-3 先电源后负载	40

第二章 感官查找电气故障	41
第一节 看、听、摸“门诊”	42
2-1-1 看标涂颜色, 识别导体相位、极性	42
2-1-2 看表面颜色, 识别电阻体; 看标色环位, 算阻值大小	43
2-1-3 区别交、直流电动机	43
2-1-4 区别交、直流电磁铁	44
2-1-5 区别绕线型、笼型三相异步电动机	44
2-1-6 区别直流电动机的励磁方式	45
2-1-7 区分大、中、小型及微型电动机	45
2-1-8 看转子形状型式识别电机	46
2-1-9 识别劣质铝芯绝缘电线	46
2-1-10 识别伪劣继电器	47
2-1-11 电水壶内水不足, 电热管露出水面时烧坏	47
2-1-12 鉴别日光灯启辉器的好坏	48
2-1-13 鉴别白炽灯灯泡和日光灯灯管的好坏	48
2-1-14 辨别插座的优劣	48
2-1-15 看熔体熔断情况初步判断短路或过负荷	49
2-1-16 看接线盒内铜片短接情况, 判电动机的接线方式	50
2-1-17 看铁芯轭部厚薄, 判定电动机的转速高低	51
2-1-18 看电流表指针摆动, 判定起重用绕线型异步电动机 转子一相开路	51
2-1-19 看三相三块电压表的指示值, 判断中性点不接地系统 中单相接地故障	52
2-1-20 看日光灯电路接通后的异状, 判断日光灯管是否漏气	52
2-1-21 电缆芯线简易认线法	52
2-1-22 听响声判断电冰箱的故障	53
2-1-23 电风扇产生异常噪声的毛病	54
2-1-24 电机的电磁噪声从机械、通风噪声中区分出来的简单方法	55
2-1-25 配电变压器异常噪声的诊断	55
2-1-26 电压、电流互感器异常噪声的诊断	56
2-1-27 听汽车拖拉机发电机滚珠轴承的响声判断其故障	57

2-1-28	手摸熔断器外壳温度速判晶闸管整流器三相是否平衡	57
第二节	多“感官”查找	58
2-2-1	监护电动机“五经常”	58
2-2-2	感官诊断电动机常见故障	59
2-2-3	用熔丝诊断电动机的故障	60
2-2-4	用根绝缘导线检验发电机组轴承绝缘状况	61
2-2-5	巡视检查电容器,注意“鼓肚”、“漏油”、“咕咕声”	62
2-2-6	识别铅蓄电池的正负极	62
2-2-7	“刮火法”检验蓄电池单格电池是否短路	63
2-2-8	交流接触器跳动及发出刺耳噪声的原因	63
2-2-9	热继电器误动作的“叩诊”	64
2-2-10	用编线法校对控制电缆的芯线	64
2-2-11	查找橡胶套软电缆中间短路点	65
2-2-12	查找软电线中间断芯断路点	65
2-2-13	判断微安表内线圈是否断线的最简便方法	66
2-2-14	三相电能表“抽中相”查线法	66
2-2-15	电风扇铁芯与转轴间松动发出“哒哒”金属撞击声	70
2-2-16	电视机故障的先兆	71
第三节	简易“助诊器”	71
2-3-1	镜子在检修中的妙用	71
2-3-2	粘贴小纸板检查电动机定子绕组端部与端盖间空隙大小	72
2-3-3	用铁粉检查鼠笼型电动机转子断条	72
2-3-4	确定电枢短路故障的简便方法	73
2-3-5	用线环检查法检查电动机定子绕组线圈槽满率	74
2-3-6	异步电动机未装转子前判定转向的简便方法	75
2-3-7	确定高压开启式同步电动机转向简法	75
2-3-8	单相异步电动机正反转向的简便确定法	76
2-3-9	小电机的简易测功法	76
2-3-10	用日光灯测定电动机有功负荷	77
2-3-11	用电磁棒测定直流电机磁极极性	80
2-3-12	直流电动机换向极极性的现场调试	81
2-3-13	用半导体收音机检测电气设备局部放电	82

2-3-14	用半导体收音机查找电热褥断线故障点	82
2-3-15	用收、扩音机查找电力电缆线路故障点	83
2-3-16	用压电晶体喇叭检查晶闸管的触发电路工况	86
2-3-17	“敲击法”检查木质杆身中空;“刺探法”检查杆根腐朽	87
2-3-18	晶闸管简易测试器	88
2-3-19	用焊薄铁皮氖泡查找电热褥断线故障点	89
2-3-20	校正变形扇叶三筒法	90
2-3-21	用行灯变压器校验电流继电器	91
2-3-22	用行灯变压器在现场校验新投运的电流互感器的 10%误差	91

第三章 表测查找电气故障

第一节	用万用表查找电气故障	93
3-1-1	判断晶体二极管的极性	96
3-1-2	判定晶体二极管的好坏	96
3-1-3	区别锗二极管与硅二极管	97
3-1-4	测试晶体二极管的反向击穿电压 U_R	97
3-1-5	判测稳压二极管	97
3-1-6	判断发光二极管的极性	98
3-1-7	区别发光二极管与红外发射管	98
3-1-8	判别晶体三极管的管型和管脚	99
3-1-9	判定晶体三极管的好坏	99
3-1-10	判定晶体三极管的工作状态	100
3-1-11	判别三极管是硅管还是锗管	101
3-1-12	判别三极管是高频管还是低频管	102
3-1-13	粗测三极管的放大倍数	102
3-1-14	测定三极管的穿透电流 I_{ceo}	103
3-1-15	判别单结晶体管的三个极	103
3-1-16	粗测单结晶体管分压比	104
3-1-17	判定晶闸管元件的好坏	105
3-1-18	检查硅堆	105
3-1-19	检测驻极体话筒灵敏度	106

3-1-20	检测压电蜂鸣片	106
3-1-21	检测液晶数字屏	106
3-1-22	判别正温度系数热敏电阻与负温度系数热敏电阻	107
3-1-23	巧测电池内电阻	107
3-1-24	测算线圈诸参数	109
3-1-25	判断电解电容器的极性	110
3-1-26	判定电容器的好坏	110
3-1-27	判别 40W 与 60W 的白炽灯泡	111
3-1-28	判测日光灯镇流器的功率	112
3-1-29	判别日光灯双线圈镇流器的引出线	112
3-1-30	鉴别电源变压器绕组极性	113
3-1-31	鉴别变压器的绕组为何种电压的绕组	114
3-1-32	判定配电变压器容量	114
3-1-33	快速判断三相异步电动机的好坏	115
3-1-34	剩磁法判别电动机定子绕组首尾端	115
3-1-35	环流法判别电动机定子绕组首尾端	116
3-1-36	干电池—毫安表法判别电动机定子绕组首尾端	117
3-1-37	测判电动机的转速	118
3-1-38	预测三相异步电动机的转向	119
3-1-39	测量电动机绝缘电阻	120
3-1-40	测量电压法确定绕线型电动机转子绕组接地点	122
3-1-41	判别电容式电机定子公共引出线与主、副绕组引出线	123
3-1-42	判别步进电动机的出线头	124
3-1-43	确定直流电动机的几何中性线位置	125
3-1-44	检查电动机正反转控制电路简法	125
3-1-45	判定一端已定相序的很长的三芯电缆另一端相序	126
3-1-46	用两只万用表对多芯控制电缆校线	127
3-1-47	识别交流电源的相线与中性线	127
3-1-48	用测试跨步电压法查漏电原因	128
3-1-49	判别“虚电压”	128
3-1-50	检测保护接零的接触和断线	129
3-1-51	测试接地电阻	130

3-1-52	万用表测量电平的实质是测量交流电压	130
3-1-53	用低压档测量高压	131
3-1-54	用低电流档测量大电流	132
3-1-55	测量交流小电流	132
3-1-56	用数字万用表检测电力电缆相线接地点	133
3-1-57	用数字万用表检测电力电缆相线间短接点	133
3-1-58	用数字万用表检测电缆电线中间断头	134
3-1-59	用数字万用表的 h_{FE} 插口检查变色发光管	134
3-1-60	用数字万用表的蜂鸣器档快速检查电解电容器的 质量优劣	135
3-1-61	数字万用表可作为测电笔用	136
3-1-62	数字万用表可作为高压测电笔用	136
第二节	用兆欧表查找电气故障	137
3-2-1	测量绝缘电阻能判断电气设备的绝缘好坏	141
3-2-2	同一台设备的历次测量, 最好使用同一只兆欧表	141
3-2-3	测量电动机绝缘电阻	141
3-2-4	现场快速判定低压电机绝缘好坏	142
3-2-5	寻找电动机绕组接地故障点三法	144
3-2-6	配电变压器的现场简易检测法	144
3-2-7	油浸电力变压器绕组绝缘电阻的标准值速算	145
3-2-8	变压器的绝缘吸收比	146
3-2-9	摇测电力变压器的绝缘电阻	147
3-2-10	测量补偿电容器的绝缘电阻	148
3-2-11	串接二极管, 防止被测设备对兆欧表放电	149
3-2-12	采用保护环寻找绝缘低劣部位	149
3-2-13	根据串联电压叠加原理, 提高兆欧表的端电压	150
3-2-14	带电测量绝缘子的绝缘	151
3-2-15	检验低压线路的绝缘电阻	151
3-2-16	摇测变电站(所)二次回路的绝缘电阻	152
3-2-17	摇测晶体管保护的二次线绝缘电阻	152
3-2-18	校验 10kV 普通阀型避雷器	152
3-2-19	检测微小电容的耐压及容量值	153

3-2-20	检查高压硅堆的好坏	153
3-2-21	检查晶闸管的触发能力	154
3-2-22	测量电子元件的耐压参数	154
3-2-23	检测行管反压特性	157
3-2-24	测量晶体管的反向击穿电压	158
3-2-25	区分二极管和稳压管	158
3-2-26	判断日光灯管的启辉情况及衰老程度	159
3-2-27	判断自镇流高压水银灯好坏	160
3-2-28	判断测电笔内氖泡是否损坏	161
第三节	用钳形电流表查找电气故障	161
3-3-1	使用钳形表进行测量工作时应遵守的安全规程	162
3-3-2	测量三相交流电流的技巧	163
3-3-3	测量交流小电流的技巧	164
3-3-4	检查电流互感器二次侧开路	164
3-3-5	判别电流互感器回路极性	165
3-3-6	现场检测计量装置中电流互感器的变比	165
3-3-7	检测配电变压器低压计量电能表	167
3-3-8	判断用户跨相窃电	168
3-3-9	测量小功率异步电动机的功率因数	170
3-3-10	测算配电变压器低压侧并补电容量	170
3-3-11	判断电容补偿之欠补、全补或过补	172
3-3-12	检查晶闸管整流装置	173
3-3-13	三相晶闸管整流设备三相移相不一的调测	173
3-3-14	测三相电动机的空载电流, 检验电动机检修质量	173
3-3-15	测得无铭牌电动机的空载电流, 判定其额定容量千瓦数	175
3-3-16	测得无铭牌 380V 单相焊接变压器的空载电流, 判定其视在功率数值	176
3-3-17	测得电力变压器二次侧电流, 估算其所载负荷容量	177
3-3-18	测得白炽灯照明线路电流, 估算其负荷容量	178
3-3-19	查找与用电设备对应的控制开关	178
3-3-20	判查低压电网接地故障	179
3-3-21	查找低压配电线路短路、接地故障点	180

3-3-22	判查直流母线系统接地故障点	181
3-3-23	“三极法”测接地电阻	182
3-3-24	测两线一地变压器接地电阻	183
第四章 用测电笔和检验灯查找电气故障		185
第一节 测电笔查找电气故障		185
4-1-1	区别相线和中性线	189
4-1-2	区别交流电和直流电	190
4-1-3	区别直流电正极和负极	190
4-1-4	区别直流电路正负极接地	190
4-1-5	判别交流电路中任意两导线是同相还是异相	191
4-1-6	判别是漏电还是感应电	191
4-1-7	判别漏电还是静电	192
4-1-8	判测带电体电压的高低	192
4-1-9	判测导线和电器的绝缘优劣	192
4-1-10	判测电灯线路中性线断路	192
4-1-11	检测高压硅堆的好坏和极性	193
4-1-12	检测电视机显像管高压是否正常	193
4-1-13	检测备品元件内部有无断路	194
4-1-14	判断星形连接的三相电阻炉断相故障	194
4-1-15	判断三相四线制供电线路单相接地故障	195
4-1-16	判断三相四线制供电线路三相负荷不平衡	195
4-1-17	判断 380/220V 三相三线制星形接法供电线路 单相接地故障	195
4-1-18	测定交流 220V 控制电路中的故障	196
4-1-19	测定电气线路故障	197
4-1-20	测定油断路器信号灯回路故障	198
4-1-21	七法测定直流电路内的断路点	199
4-1-22	电位差法测定直流电路内的接地点	202
4-1-23	测电笔式相序指示器	203
4-1-24	测电笔式中性线监视器	205
4-1-25	测电笔式家用电器指示灯	205

第二节	用检验灯查找电气故障	206
4-2-1	校验照明安装工程	207
4-2-2	校验单相插座	210
4-2-3	校验螺口灯头的接线	212
4-2-4	校验单相电能表	213
4-2-5	检测户内照明电路短路故障	214
4-2-6	检测户内照明电路开路故障	214
4-2-7	检测日光灯灯管的好坏	216
4-2-8	检测日光灯的镇流器好坏	216
4-2-9	检测交流 36V 照明灯故障	217
4-2-10	检测三相四线供电线路断线故障	217
4-2-11	检测机床线路短路故障点	218
4-2-12	检测继电器—接触器控制电路的断路故障	219
4-2-13	检测强电回路接触不良引起的“虚电压”	220
4-2-14	检测电源变压器绕组有短路故障	221
4-2-15	检测三相电动机电源断相运行	222
4-2-16	检测三相电动机绕组断路故障	224
4-2-17	检测三相电动机绕组接地故障	225
4-2-18	检测低压电气设备的绝缘状况	226
4-2-19	检测汽车直流发电机电枢绕组接铁故障	227
4-2-20	检测汽车起动用直流电动机励磁绕组的故障	227
4-2-21	检测车用断电—配电器外壳上的电容器	228
4-2-22	辨别三相电动机定子绕组的首尾端	229
4-2-23	判断三相电热器断相故障	230
4-2-24	检验灯既可检测就地补偿电容器是否有电, 又可作 电容器的放电电阻	231
4-2-25	简易相序指示器	231
第三节	简介自制多用检验灯	232
4-3-1	额定电压 220V, 同功率两灯泡串联起来的检验灯	232
4-3-2	“日、月、星”三光检验灯	233
4-3-3	日月星辰检验灯	238
4-3-4	汽车、拖拉机电工专用检验灯	247

电气故障诊断要诀

人总免不了要生病，电气设备也和人一样总要发生故障，现在还没有永远不出故障的设备。人生了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，只有依靠维修人员来修理。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行，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。这时维修工作就像抢救危重病人一样，必须争分夺秒地进行。因此，维修工作是保证设备正常运行、减少停工损失的重要环节，绝不能忽视。

维修电工想要做到“手到病除”，首先要具备必要的基础知识。如了解掌握电气设备中各种常用电气元件的结构、性能、用途、可能有的故障以及故障现象和发生原因；熟悉电气设备的电气原理图和图中各个电气元件所在位置和相互间关系。对于各种检测仪表、工具，如常用的测电笔、万用表、绝缘电阻表、钳形电流表等，要了解掌握它们的结构、性能、用途；要懂得正确使用方法；要清楚明白其应知、应会、应注意事项。在通常的情况下，检查故障的时间往往比修理的时间长，检查故障主要是脑力劳动。

如果把有故障的电气设备比作病人，维修电工就好比医生。电气设备在使用中可能会发生故障，就像人有时也会生病一样。不过，电气设备不像人那样，部分组织或内脏坏了有时会成为“绝症”，而任何电器坏了，即使不能修理也还可以调换，因此电气设备只要查出故障所在，没有不治之症。我国中医诊断学有一套经典做法：四诊（望、闻、问、切）、八纲和症候。电气故障诊断可参考中医诊断手法，结合设备故障的特殊性和诊断电气故障的成功经验，总结归纳为“六诊”要诀，另外还引申出根据电气设备诊断特殊性的“九法”、“三先后”要诀。“六诊”、“九法”、“三先后”是一套行之有效的电气设备诊断的思想方法和工作方法。

事物往往是千变万化和千差万别的，电气设备出现的故障更是五花八门、千奇百怪，电气设备检修人员常讲：“只有想不到的故障，没有发生不了的故障。”本章介绍的“六诊”、“九法”、“三先后”，电气故障诊断要诀，只是一种思想方法和工作方法，并非孔明的锦囊妙计，切不可死搬硬套。同

一种故障可能会有不同的表象，而同一种表象又可能是不同的故障，对于多种故障同时存在的情况则更加复杂。检修人员要善于透过现象看本质，善于抓住事物的主要矛盾。掌握“诊断要诀”，一要有的放矢，二要机动灵活。“六诊”要有的放矢，“九法”要机动灵活，“三先后”也并非一成不变。另外要善于独立思考和总结积累经验，才能做到动手前胸有成竹，动起手来轻车熟路。只有这样才能锻炼成为诊断电气设备故障的行家里手。

◎ 第一节 六 诊

“六诊”——口问、眼看、耳听、鼻闻、手摸、表测六种诊断方法，简单地讲就是通过“问、看、听、闻、摸、测”来发现电气设备的异常情况，从而找出故障原因和故障所在部位。前“五诊”是凭人的感官，通过口问、眼看、耳听、鼻闻和手（触）摸对电气设备故障进行有的放矢的诊断。故统称为感官诊断，又称直观检查法。感官诊断法在现场应用时十分方便、简洁，常常采取顺藤摸瓜式检查方法，找到故障原因及故障所在部位。但感官查找属于主观监测方法，由于各人技术经验差异，诊断结果有时也不相同。为了减少偏差，可采用“多人会诊法”，把各人不同的感觉，不同的判断提出来共同商讨，求得正确的结论。

“六诊”中的“表测”，即应用电气仪表测量某些电气参数的大小，经与正常的数值对比后，来确定故障原因和部位。故称仪表测量诊断法。测量法确定故障原因和部位时，常采用优选法（黄金分割点、二分法）逐步缩小故障范围，直至快速准确地查到故障点。

1-1-1 口问

当一台设备的电气系统发生故障后，检修人员应和医生看病一样，首先要详细了解“病情”。即向设备操作人员或用户了解设备使用情况、设备的病历和故障发生的全过程。了解设备病历，应询问以往有无发生过同样或类似故障，曾作过如何处理，有无更改过接线或更换过零件等。了解设备故障发生的全过程，应询问故障发生之前有什么征兆，有无频繁起动、停止、过载等；故障发生时是什么现象，特别是出现故障时的异常声音、气味、火花以及设备故障的特殊现象；当时的天气状况如何，电压是否太高或太低。如果故障是发生在有关操作期间或之后，还应询问当时的操作