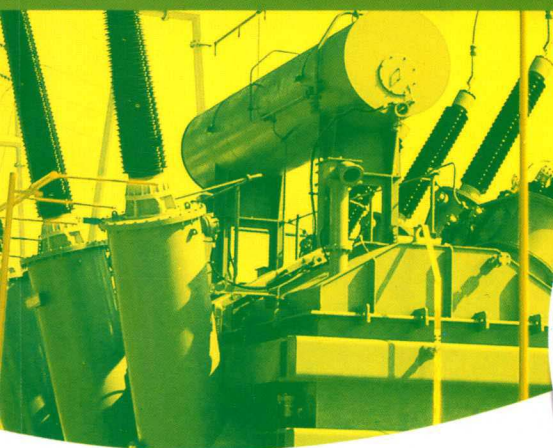


常用电气设备故障 诊断与处理 600 例

主 编 单文培 王 兵



CHANGYONG DIANQI SHEBEI GUZHANG
ZHENDUAN YU CHULI 600LI



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

常用电气设备故障 诊断与处理 **600** 例

主 编 单文培 王 兵



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书包括电气设备高压试验、发电机、电能表计与验电、变电站、高压开关设备、低压电器、电动机、电力电缆与架空线路、互感器与电力电容器、防雷与接地、继电保护装置、二次回路及自动装置及应用电力红外诊断技术巧妙解决工程问题等。本书尽量采用新的国家与行业标准来说明电力设备运行中出现的异常现象和事故原因，并总结处理方法与经验教训。

本书可供发电厂、变电站、供用电企业以及机械、冶金、轻工业、化工石油等行业从事电气设备运行、检修、试验及管理等方面的工程技术人员阅读，也可供大中专学校师生从事实践性教学参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

常用电气设备故障诊断与处理 600 例/单文培，王兵主编.
—北京：中国电力出版社，2017.1

ISBN 978-7-5123-9304-2

I. ①常… II. ①单…②王… III. ①电气设备-故障检测
②电气设备-故障修复 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 096559 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>)

北京雁林吉兆印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2017 年 1 月第一版 2017 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 22 印张 517 千字

印数 0001—2000 册 定价 68.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
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

《常用电气设备故障诊断与处理 600 例》

编辑委员会

主 编 单文培 王 兵

副主编 邱玉林 廖宇仲 罗 忠

参 编 曾冠杰 王红才 单欣安 周灵桂

胡国栋 钟 群 赖 蓉 廖家兴

宋应光 廖胜平 胡智清 赖跃龙

钟 凡 宋剑辉 凌东红 刘 莉

改革开放以来,我国电力事业随着国民经济的飞速发展得到突飞猛进的增长,电气设备正常运行是发电厂、变电站和电力系统安全、稳定、优质、经济运行的重要保证。

目前电气设备在运行中的异常现象时有发生,严重时甚至引发事故而停电,对电网安全、可靠运行造成严重的威胁。对电力企业而言,时间就是效益,时间就是金钱。在电气设备运行中,如何巡视并及时发现设备缺陷,将事故控制在萌芽状态,以及当设备发生故障后,如何在最短的时间内发现问题、迅速处理问题,将损失降到最低程度,是电力工作者的重要职责。虽然电气设备的故障现象、故障原因、危害程度、处理方法不尽相同,但通常存在一定的共性。

本书采用大量的工程实例,涉及内容包括发电机、变电站、高压开关设备、低压电气设备,电动机、互感器与电力电容器、电力电缆与架空线路、防雷与接地,电气设备高压试验、电力红外诊断技术应用、继电保护装置、二次回路及自动装置、电能表计,应用基本概念与基本定律巧妙解决工程问题。在编写中,尽量以近年来国家标准、行业标准为依据,对于较早的工程实例,在处理问题时执行当时的国家与行业标准。

“经验是智慧之父,记忆是知识之母”“读书的最大好处是获得未知的知识与技巧,接受他人的经验教训,提高个人的素质和修养”。本书汇集六百余例典型故障的诊断与处理,希望电力工程技术人员读后有些收获。本书借鉴了许多老一辈电力工作者与老师傅积累的宝贵经验,在此表示感谢;同时向被本书引用的参考文献的作者表示诚恳的谢意。

本书可供机械、化工、冶金、石油等行业从事电力系统运行、检修、试验等方面的技术人员与技术工人阅读,也可供大、中专师生从事实践性教学参考。

由于作者水平有限,加上写书时间仓促,书中疏忽、不妥和错误之处,敬请读者批评指正,编者不胜感谢。

编 者



前言

第 1 章 发电机..... 1

1 带直流励磁机的发电机逆磁现象及处理与预防 1

2 水电站发电机与转子绕组接头脱焊紧急处理 2

3 发电机空冷器“出汗”故障原因分析及处理 2

4 小型水轮发电机组被淹后的处理方法 3

5 变压器降压法解决联网运行的三次谐波发电机励磁电流不稳定 4

6 小型水电站发电机组轴承部分的日常运行维护 5

7 小型水电站发电机组恢复原生产能力的探索 6

8 提高小水电站调速安全运行的措施 6

9 主轴密封环烧毁的原因及预防措施 8

10 直流励磁机的分解检修 8

11 发电机建压失控故障的排除 9

12 农村水电站准同期并网相关问题 10

13 小型水轮发电机励磁方式改进 11

14 发电机励磁系统故障处理分析实例 12

15 小水电站发电机运行维护经验 13

16 发电机差动保护误动原因分析 15

17 干燥发电机内部绝缘法 15

18 小水电并网引起并网线路功率损失增大的原因及解决办法 16

19 同轴直流发电机励磁不能建立电压的原因 17

20 发电机不能建压的故障分析与排除 18

21 发电机转子一点接地故障的查找及防范措施 18

22 小水电站双机并网故障处理实例 19

23 小型水轮发电机被水淹时的简便干燥法 20

24 发电机定子绕组接地故障点查找实例 21

25 发电机绝缘严重受潮的处理方法 22

26 小型低压水轮发电机的安全运行措施 23

27 发电机低功率因数运行对励磁绕组的损伤及其无功补偿的措施 24

28 小型发电机三相电压不平衡和不稳定的原因与处理方法 26

29	小型发电机运行中的巡视检查	26
30	发电机中性线发热的原因及抵制措施	27
31	发电机运行振荡事故的分析 and 处理	28
32	发电机温升过高、冒烟及着火的原因及处理	28
33	发电机过负荷的原因及处理	29
34	发电机定子绕组绝缘受潮的处理	29
35	绝缘老化导致发电机定子线棒绝缘击穿的故障处理	31
36	发电机常见故障及处理方法	32
37	电磁式直流发电机被拖动运转后不发电的原因	34
38	复励式直流发电机加负载后输出电压极性发生改变、电压下降的原因	34

第 2 章 变电站 35

1	箱式变电站应用的优缺点	35
2	35kV 箱式变电站在农村丘陵地区的应用	36
3	防止配电变压器烧坏的措施	37
4	浅谈配电变压器的选用	38
5	变压器本体故障的红外诊断	39
6	配电变压器低压桩头发热故障的处理	40
7	变电运行与模拟训练	40
8	变电站异常及事故处理的一般注意事项	41
9	变电站 10kV 穿墙套管击穿的故障分析与处理	42
10	变电站事故及异常处理的一般原则	43
11	35kV 变电站电容器投切断路器的选用	44
12	变电设备发热故障的原因及对策	45
13	10kV 真空断路器常见故障与处理	46
14	SF ₆ 断路器拒合故障分析	47
15	变电站运行中的防雷措施	48
16	10kV 预装地下式箱式变电站的应用	48
17	变压器油的妙用	50
18	变电站综合自动化系统中的继电保护装置	50
19	无人值班变电站低压交流电源失压问题的解决	51
20	变压器铁芯多点接地故障的原因及处理	52
21	电力变压器渗漏油处理	53
22	电气设备的倒闸操作	54
23	主变压器泄漏电流增大的处理及防范	56
24	防止真空断路器操作过电压的措施	57
25	SF ₆ 断路器运行气压的监视	58
26	SF ₆ 断路器的运行维护及事故处理	58
27	箱式变电站应用中的设计缺陷浅析	59

28	变电设备发热故障的原因及对策	60
29	变压器器身和油箱的检修	61
30	铁芯可能发生的故障及处理方法	63
31	电力变压器着火及处理方法	64
32	中小型变压器渗漏油的处理	65
33	变压器油位不正常的原因及处理	65
34	变压器局部放电故障检测分析及处理	66
35	变压器绕组变形的原因、诊断方法和防止措施	66
36	变压器铁芯故障的原因及处理	67
37	变压器有载调压分接开关箱渗油故障的处理	68
38	变压器有载分接开关过渡电阻断路导致其触头烧坏	68
39	变压器套管引线故障的原因及处理	69
40	小型配电变压器喷油和油箱炸裂的原因及防止措施	69
41	由变压器运行时所发出的声响初步判断故障的种类	70
42	对运行中的配电变压器的检查与维护	71
43	配电变压器着火的原因	71
44	两台变压器并列运行的条件	72
45	配电变压器熔丝熔断的原因	72
46	对低压配电变压器供电半径的规定	72
47	对配电变压器供电电压质量的规定	73
48	农用配电变压器的配置和地点选择要求	73
49	变压器渗漏油的检查与处理	73
50	变压器套管上部接线板发热故障的检查与处理	75
51	变压器绕组直流电阻不平衡率超标故障的检查与处理	75
52	变压器吸湿器故障的检查与处理	76
53	变压器受潮故障的检查与处理	76
54	变压器冷却器故障的检查与处理	77
55	变压器铁芯多点接地故障的检查与处理	78

第 3 章 高压开关设备 80

1	油断路器事故原因	80
2	DW8-35 型多油断路器套管爆炸的原因及处理方法	81
3	预防油断路器事故的技术措施	81
4	断路器的 SF ₆ 气体泄漏的原因及处理方法	84
5	SF ₆ 断路器绝缘不良，发生闪络的原因及处理方法	84
6	SF ₆ 全封闭组合器（GIS）故障原因及处理方法	84
7	真空断路器真空度不足的原因及处理方法	85
8	真空断路器灭弧室的触头接触电阻增大的原因及处理方法	86
9	CT 型弹簧操动机构常见故障及处理	86

10	真空断路器拒动现象、原因及处理方法	86
11	真空断路器合闸弹跳的处理方法	86
12	CT6 弹簧操动机构的常见故障及原因	87
13	CD10 型电磁操动机构的常见故障及原因	87
14	CY 型液压操动机构出现的异常现象、原因及处理方法	88
15	隔离开关常见异常现象及处理	89
16	6~10kV 高压开关柜事故原因及改进措施	90
17	开关柜内接线头碰壳导致断路器跳闸	90
18	GW5 系列隔离开关触头发热烧损的原因及处理方法	91
19	GW5 系列隔离开关拉合困难的原因及处理方法	91
20	隔离开关瓷柱断裂的原因及防止措施	91
21	SF ₆ 电气设备的使用安全事项	92
22	真空断路器运行维护中应注意的问题	92
23	真空断路器故障分析诊断方法	93
24	SF ₆ 断路器拒合故障分析	94
25	户外 SF ₆ 断路器补充气方法及操作步骤	95
26	SF ₆ 组合电器运行中若干问题的探讨	95
27	真空断路器故障查找前的检查、试验和故障处理要求	97
28	ZN28-12 型真空断路器的故障现象、原因及处理方法	97
29	ZN48A-40.5 型真空断路器故障分析及处理	98
30	SF ₆ 断路器的本体故障现象、故障原因及处理方法	99
31	SF ₆ 断路器的液压操动机构故障现象、故障原因及处理方法	99
32	SF ₆ 断路器的弹簧操动机构常见故障现象、故障原因及处理方法	99
33	SF ₆ 断路器的液压弹簧操动机构常见故障现象、故障原因及处理方法	100
34	SF ₆ 断路器故障处理实例	106
35	隔离开关接触部分过热的处理	106
36	隔离开关支柱式绝缘子断裂和闪络放电的处理	107
37	隔离开关拒绝拉、合闸的原因及处理方法	107
38	隔离开关分、合闸不到位的原因及处理方法	107
39	隔离开关电动操动机构不动作的分析及处理	108
40	隔离开关故障处理实例	108
41	KYN1B 型高压开关柜（配 VS1 断路器）的故障现象、故障原因及处理方法	108
42	高压开关柜故障处理实例	111
43	ZF7A-126 型高压 SF ₆ 组合电器常见故障现象、原因分析及处理措施	112
44	SF ₆ 组合器故障处理实例	113

第 4 章 低压电气设备

1	自动空气开关触头过热的原因及处理	115
---	------------------	-----

2	低压电器闪弧爆炸的防范措施	115
3	自动空气开关上端头绝缘击穿引发短路故障	115
4	断路器动、静触头接触不良导致多台开关频繁跳闸	116
5	断路器合闸线圈烧坏的原因及处理	116
6	过电流脱扣器拉力弹簧失效导致断路器自动跳闸	116
7	铁壳开关压线接触不良造成开关过热故障	117
8	万能式断路器常见故障及处理	117
9	漏电断路器常见故障及排除方法	118
10	交流接触器噪声大、振动明显的原因及处理方法	120
11	交流接触器线圈过热或烧坏的主要原因及处理方法	120
12	交流接触器通电后不吸合或不能完全吸合的原因及处理	120
13	接触器线圈断电后衔铁不释放或释放缓慢的主要原因及处理	121
14	接触器相间短路的原因及处理方法	121
15	接触器触头压力不均匀导致触头熔焊	121
16	接触器辅助触头接触不良导致断路器跳闸	122
17	用交流接触器切换直流电流回路导致触头烧坏	122
18	交流接触器的常见故障、原因及处理	123
19	热继电器误动作的原因及处理	124
20	热继电器拒动的原因及处理	124
21	热继电器动作太快的原因及处理	124
22	热继电器常见故障及诊断与处理方法	125
23	熔断器熔体误熔断的原因及处理	125
24	电磁铁线圈过热的原因及处理方法	126
25	电磁铁吸合时发出很大噪声的原因及处理方法	126
第 5 章	电动机	127
1	异步电动机“扫膛”原因及处理	127
2	转子铁芯支架电焊渣导致电动机故障	127
3	电动机接线端子支持绝缘子断裂可造成短路或接地事故	127
4	电动机单相运行的原因	128
5	一相熔丝熔断造成电动机缺相运行烧毁	128
6	电动机接线端子锈蚀导致电动机三相电压不平衡	128
7	接线盒内接线铜鼻子断裂导致电动机断相运行两例	129
8	多台电动机共用一组熔断器造成多台电动机单相运行烧毁	129
9	电动机声音异常的原因	129
10	电动机运行时有噪声的原因	130
11	电动机运行中振动过大的原因	130
12	电动机基础建筑与电动机共振造成的短路故障	130
13	异步电动机转子平衡垫片松动导致定子线圈烧毁	131

14	电动机外壳带电的原因及处理	131
15	绕线式电动机在转子开路时也能启动的原因	131
16	绕线式电动机并头套之间击穿短路的处理与防止	132
17	绕线式电动机并头套虚焊故障的排除	132
18	绕线式电动机密封罩切断转子引出线故障的处理	132
19	绕线式电动机支撑集电环的绝缘套管损坏故障	133
20	绕线式电动机集电环过热的原因及处理方法	133
21	绕线式电动机集电环火花过大的原因及处理	133
22	电刷磨损过度造成集电环烧坏	134
23	绕线式电机刷握装置故障原因及处理	134
24	绕线式电动机在启动电阻切除后转速仍达不到额定转速的原因	135
25	绕线式电动机启动转速不平衡的原因及处理	135
26	单相异步电动机电源电压正常,但通电后不能转动的原因	135
27	单相异步电动机启动电容器故障的检查方法	135
28	三相异步电动机常见故障、原因及处理	136
29	电动机发生火灾的原因及预防	137
30	直流电动机电刷下火花过大的原因及处理	138
31	直流电动机换向器周围发生环火的处理方法	140
32	直流电动机电枢绕组过热的原因及处理	140
33	直流电动机不能启动的处理方法	140
34	根据三相异步电动机绕组烧毁的现象确定故障原因	141
35	查找三相异步电动机缺相的原因和步骤	142
36	三相电流不平衡度的原因和查找方法	142
37	已知三相异步电动机的额定容量与电压求其额定电流的近似值	143
38	电动机额定转矩的粗略计算方法	144
39	直接启动三相异步电动机的开关、熔断器的电流规格及电源容量的最小值	145
40	确定控制三相异步电动机用的接触器规格(主触点的额定通断电流)	145
41	三相异步电动机改做异步发电机时所接励磁电容器电容量的计算	146
42	单台三相异步电动机功率因数补偿	148
43	电容启动单相电动机不启动的原因和确定方法	148
44	单值电容单相电动机不启动的原因和确定方法	149
45	罩极(遮极)单相电动机不启动的原因和确定方法	149
46	串励单相电动机通电后不启动的原因和确定方法	150
47	电磁式直流电动机通电后不启动的原因	150

第 6 章 互感器与电力电容器 151

1	电压互感器运行与故障处理	151
2	电压互感器常见故障分析及处理	152
3	电压互感器二次侧电缆接错造成短路	153

4	电压互感器二次侧主、辅线圈接错导致母线电压指示不正确	154
5	电压互感器二次极性接反导致二次电压不对称	155
6	单相接地故障导致电压互感器二次侧空气开关多次跳闸	156
7	电磁式电压互感器引起谐振的原因及处理措施	157
8	误接二次接线导致电压互感器烧坏	158
9	电压互感器二次接线错误导致相电压指示异常	159
10	电压互感器中性点未接地导致发电机多次误报接地故障信号	159
11	串级式电压互感器发生事故的原因及预防措施	160
12	电容式电压互感器产生故障的原因及预防措施	162
13	电压互感器高压侧熔断器熔丝熔断导致电压指示值偏低	163
14	运行中的 10~35kV 电压互感器高压熔断器熔丝熔断的原因及处理	163
15	在电压互感器二次回路上工作导致电压互感器烧坏	163
16	水分太高导致 SF ₆ 电压互感器爆炸	164
17	电容型电流互感器爆炸的常见原因及防止措施	165
18	LB 系列电流互感器常见故障、原因及防止措施	166
19	电流互感器二次回路引起火灾事故	167
20	电流互感器常见异常分析、判断及处理	168
21	电容型电流互感器的干燥处理	169
22	电流互感器二次回路多处接地导致保护误动作	171
23	耦合电容器事故原因及防止措施	171
24	油纸电容器损坏的原因及防止措施	172
25	自愈式低压并联电容器损坏的原因及防止对策	173
26	自愈式低压并联电容器防止爆炸的措施	174
27	集合式(或密集型)电容器	174
28	用充放电法判断电容器的好坏	175
29	互感器常见缺陷原因及处理	175
30	电磁式电压互感器常见故障的处理	176
31	电容式电压互感器二次电压异常的主要原因及处理	176
32	电流互感器带电异常的处理	177
33	互感器 SF ₆ 气体含水量超标的处理	177
34	电抗器的故障缺陷处理	177
35	电力电容器的故障处理	177
36	电力电容器故障处理案例	179
37	耦合电容器故障处理案例	180
第 7 章	电力电缆及架空输电线	181
1	交联聚乙烯电缆在运行中发生事故的原因及防止措施	181
2	交联聚乙烯电力电缆进水的原因及防止措施	182
3	纸绝缘电力电缆在运行中发生故障或击穿的原因及防止措施	183

4	电力电缆发生火灾事故的原因及防火措施	185
5	电缆中间接头绝缘击穿的原因及防止措施	185
6	低压电缆中间接头烧坏的处理	186
7	架空线路绝缘子钢帽炸损事故原因及预防措施	186
8	防止架空输电线路覆冰故障的措施	186
9	线路合成绝缘子在运行中闪络的原因及防止措施	187
10	输电线路绝缘子炸裂引起一相导线坠落	187
11	对高压输电线路感应电危害作业人员的防止措施	188
12	架空线路路径选择原则	188
13	低压架空线路的档距的确定方法	188
14	低压架空线路不同档距时最小线间距离	189
15	水泥电杆的埋设深度	189
16	拉线的角度和尺寸设计	189
17	对架空导线强度安全系数的规定	190
18	对架空导线弧垂大小的要求	190
19	低压架空裸导线对地面的最小垂直距离	190
20	对架空导线连接的有关规定	190
21	对接户线、进户线, 档距、最小截面、最小线间距离的规定	191
22	10kV 线路电压损失估算	191
23	低压线路电压损失 (%) 估算	191
24	低压带电作业应注意的事项	192
25	380/220V 低压架空导线截面的估算	192
26	架空导线载流量的估算与选择	192
27	三相四线制供电时, 中性线 (零线) 最小截面的规定	193
第 8 章	防雷与接地	194
1	FS 型避雷器爆炸的处理方法	194
2	防止 FZ 型避雷器爆炸的对策	195
3	FZ 型避雷器几种情况分析 & 处理	196
4	FCZ 型磁吹避雷器防止爆炸的对策	197
5	主接地网的防腐蚀措施	197
6	接地引下线的防腐蚀措施	198
7	电缆沟的防腐蚀措施	199
8	降阻剂的使用	199
9	接地装置的故障实例	199
10	解决地埋导线防鼠害的办法	200
11	解决地埋导线防白蚁和其他虫害的办法	200
12	对变压器防雷接地线的有关要求	200

第 9 章 电气设备高压试验..... 201

1 发电机 SF 3200-48/4250 直流耐压试验与泄漏电流超标准的处理 201

2 某水电站发电机定子铁芯断面下侧槽口碰伤处理 202

3 测量直流电枢的换向片间直流电阻超过常规值处理 203

4 测直流电阻连线焊接不良的处理 203

5 电动机交流耐压试验绝缘监测 204

6 如何测电动机绝缘电阻吸收比 204

7 绝缘电阻低受潮电动机端部改造 204

8 直流电动机绝缘电阻下降的处理 205

9 总烃伏安曲线法分析——变电器导电回路故障 205

10 油浸式电抗器的油色谱分析 206

11 变压器分接开关接触不良的处理方法 206

12 变压器套管引线故障处理 206

13 变压器片组导线虚焊处理 207

14 变压器绝缘电阻换算为同一温度的比较 207

15 变压器吸收比不合格 207

16 大型变压器用极化指数判断 208

17 变压器铁芯夹件的绝缘电阻 208

18 变压器绕组和套管分开测试 208

19 变压器历年数值比较不应有显著变化 209

20 试验变压器的选择 209

21 查找变压器套管缺陷 209

22 查找变压器套管密封不严而进水的方法 210

23 判别三相变压器的组别——交流电压表法 210

24 串级式电压互感器支架绝缘缺陷 210

25 判断电压互感器（高能放电性故障）——色谱分析异常 210

26 电流互感器 $\tan\delta$ 明显变化 211

27 电流互感器电容量异常 211

28 电流互感器的电容量和 $\tan\delta$ 异常未引起注意 211

29 电流互感器（过热性故障）色谱分析异常 211

30 电流互感器（高能放电故障）色谱分析异常 212

31 电容型电流互感器末屏对地绝缘电阻小于 $1000M\Omega$ 212

32 油纸电容型电流互感器 $\tan\delta$ 与温度关系 212

33 测量 SF₆ 断路器湿度 212

34 SF₆ 封闭组合电器的交流耐压（GIS） 213

35 压降法测导电回路电阻 214

36 真空断路器真空度的检查 214

37 测少油断路器泄漏电流 214

38	少油断路器泄漏电流合格发生对地击穿爆炸	214
39	测试多油断路器 $\tan\delta$ 判断异常	215
40	多油断路器 $\tan\delta$ 测试	215
41	套管油的色谱分析	216
42	套管的绝缘电阻检测	216
43	套管测 $\tan\delta$ 和 C_x	216
44	套管过热性故障油色谱分析	216
45	零值绝缘子的检出	217
46	测支持绝缘子的绝缘电阻	217
47	等值盐密测试	217
48	不同用水量对等值盐密的影响	218
49	JJQ-1 型悬式劣化绝缘子检测器检测绝缘子	218
50	直流耐压试验纸绝缘电缆——发现缺陷	219
51	纸绝缘电缆三相泄漏电流不平衡	219
52	纸绝缘电缆回路附件缺陷	219
53	用 QF1-A 型电缆探伤仪测导电缆故障点	219
54	测量耦合电容器容量	220
55	耦合电容器缺陷检查	220
56	测绝缘电阻及电导电流判定为严重受潮	220
57	用 ZC-8 型测定器测接地电阻	220
58	三极法测接地电网接地电阻	221

第10章 电力红外诊断技术的应用

1	电力红外诊断技术与维修方式的转变	222
2	红外技术在电力设备故障诊断的应用	223
3	电力红外诊断技术应用概况	223
4	国外电力红外诊断技术应用情况	224
5	电力设备故障的红外诊断原因及其基本原理	224
6	电力红外诊断方法	226
7	发电机电刷过热诊断	230
8	水轮发电机定子线棒接头质量的检测	230
9	大修中的蓄能机组定子接头焊接质量的诊断	230
10	水轮发电机定子绕组直流电阻不平衡缺陷的确诊	231
11	热像检测定子铁芯安装质量	231
12	热像检测铁芯绝缘	232
13	准确诊断汽轮发电机定子绕组直流电阻增大的缺陷	232
14	确诊汽轮发电机定子铁芯损坏程度	232
15	热像检测铁芯绝缘缺陷	232
16	检测发电机的电刷和滑环	233

17	电动机轴承过热诊断	233
18	指导电动机检修	233
19	变压器内部低压引线故障诊断	233
20	变压器内部过热故障诊断	233
21	变压器套管内部过热故障诊断	233
22	变压器套管将军帽严重过热故障诊断	234
23	变压器套管内部缺油故障诊断	234
24	变压器套管内部严重缺油故障诊断	234
25	变压器套管内部严重渗漏油故障诊断	234
26	变压器套管将军帽漏油冒烟故障诊断	234
27	变压器套管内部接头焊接不良故障诊断	234
28	变压器套管穿缆脱焊故障诊断	235
29	变压器套管将军帽螺钉未拧紧故障诊断	235
30	变压器套管将军帽与接头接触不良故障诊断	235
31	110kV 变压器出口穿墙套管接头过热的准确诊断	235
32	变压器套管接头过热诊断	235
33	电流互感器内部缺陷过热诊断	235
34	电流互感器过热故障诊断	236
35	电流互感器连接部分故障诊断	236
36	电流互感器并钩线过热故障诊断	236
37	电流互感器设备线夹过热故障诊断	236
38	电流互感器握手线夹松动故障诊断	236
39	电流互感器顶帽过热故障诊断	236
40	电流互感器顶帽、本体等过热故障诊断	237
41	电压互感器内部温度异常故障诊断	237
42	电压互感器内部故障诊断	237
43	电压互感器本体温升故障诊断	237
44	电容式电压互感器内部故障诊断	237
45	电容式电压互感器的中间变压器绕组局部短路故障诊断	237
46	电容式电压互感器的中间变压器故障诊断	238
47	少油断路器异常发热诊断	238
48	断路器触头过热诊断	238
49	断路器接头高温诊断	238
50	断路器接头过热诊断	238
51	断路器三相本体温度差异的诊断	238
52	断路器中间触头过热故障诊断	238
53	断路器本体发热故障诊断	239
54	断路器本体温升不同的故障诊断	239
55	断路器三相温度差异的诊断	239

56	断路器静触头过热故障诊断	239
57	断路器内部绝缘受潮故障诊断	239
58	电力电容器内部元件短路故障诊断	240
59	耦合电容缺油故障诊断	240
60	耦合电容器内部故障诊断	240
61	耦合电容器故障诊断	240
62	耦合电容器整体过热故障诊断	240
63	耦合电容器内部缺陷诊断	240
64	避雷器受潮故障诊断	241
65	磁吹避雷器下节受潮故障的诊断	241
66	金属氧化物避雷器内部受潮故障诊断	241
67	金属氧化物避雷器内部故障诊断	241
68	磁吹避雷器严重受潮故障诊断	241
69	阻波器内避雷器过热故障诊断	242
70	电缆头内部故障诊断	242
71	电缆头整体发热故障诊断	242
72	电缆头内部过热故障诊断	242
73	线路绝缘子故障诊断	242
74	线路导线接头缺陷诊断	242
75	穿墙套管涡流过热故障诊断	242
76	穿墙套管外接头高温过热诊断	243
77	隔离开关高温过热诊断	243
78	隔离开关触头过热故障诊断	243
79	隔离开关故障诊断	243
80	封闭母线过热故障诊断	243
81	某发电厂用红外测温检查设备缺陷	243
82	某变电站用红外测温检测设备	243
83	用红外测温测定水轮发电机定子绕组接头温度分布	244
84	用红外热像仪测变压器套管缺油	244
85	0.1Hz 超低频耐压, 50Hz 交流耐压及直流耐压对比试验	244
86	0.1Hz 试验发现绝缘缺陷	245
87	绝缘油的耐压试验	245
88	变压器油的 $\tan\delta$ 增大、绝缘降低的处理	246

第 11 章 继电保护装置

1	三次谐波导致发电机匝间保护误动	247
2	区外故障导致发电机匝间保护误动	248
3	断线闭锁装置导致发电机定子接地保护拒动	250
4	发电机中性点 TV 回路开路导致定子接地保护误动	252