

工厂电气技术丛书

陈荣章 孔云英 编著

工厂电气故障 与排除方法

化学工业出版社



T1A07

C-6750

工厂电气技术丛书

工厂电气故障与排除方法

陈荣章 孔云英 编著

化学工业出版社

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

工厂电气故障与排除方法/陈荣章,孔云英编著. —北京:化学工业出版社, 2000.2
(工厂电气技术丛书)
ISBN 7-5025-2622-6

I. 工… II. ①陈…②孔… III. 工厂-电气设备-故障修复 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 50692 号

工厂电气技术丛书
工厂电气故障与排除方法
陈荣章 孔云英 编著
责任编辑:刘哲
责任校对:马燕珠
封面设计:于兵

化学工业出版社出版发行
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
<http://www.cip.com.cn>

新华书店北京发行所经销
北京市彩桥印刷厂印刷
北京市彩桥印刷厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 13 字数 396 千字
2000 年 2 月第 1 版 2000 年 2 月北京第 1 次印刷
印数:1--5000
ISBN 7-5025-2622-6/TP·246
定 价:24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

前 言

电气故障与排除方法，是工厂电工和电气技术人员必须掌握的一门实用技术，熟悉而准确地排除电气故障，是每个电气工作人员必须具有的基本功。这就要求电气工作人员，不但要掌握电工基本理论，而且还要不断地积累实践经验，从实践中学；也可以从来源于实践的书本上学，本书正是为此宗旨而编著的。

本书是工厂的“电气故障学”，介绍了工厂电气故障与排除方法三百多例。在选材方面以实用为目标，在文字叙述方面力求深入浅出，通俗易懂。书中各章节既有联系，又保持一定的独立性，读者可系统地学习全书，也可根据自己所负责的岗位设备，选学其中的有关章节。相信本书在帮助青年电工同行提高技术素质方面能起到抛砖引玉的作用。

本书的编著得到了同行长者陈文开先生的热情指导和帮助，百忙中审阅了本书全稿，并提出了宝贵的修改意见，在此谨表示诚挚的谢意。

由于我们理论水平有限，加之实践经验不足，虽然作了很大努力，书中错误和不妥之处仍在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者
1999. 8

内 容 提 要

本书着重介绍了工厂常见电气设备的故障与排除方法,同时给出了电气设备的结构和工作原理。内容共分八章。第一章是电气检修常用工具、设备;第二章是常用低压电器;第三、四章是交、直流各类常用电动机;第五、六章是电力拖动继电控制电路和电子控制电路;第七章是变电所常用设备;第八章是常用照明装置。

本书力求做到应用电工专业理论指导电气故障的排除,紧密联系实际,可供工厂电工在设备运行维护与检修实践中参考使用,对电气技术人员也有较好的参考价值。

目 录

第一章 电气检修常用工具、设备的故障与排除	1
一、验电笔	1
(一) 结构	1
(二) 常见故障与排除	1
[1-1] 笔尖碰触带电体, 氖泡不发光	1
二、电烙铁	1
(一) 结构	1
(二) 常见故障与排除	1
[1-2] 电烙铁插入电源后, 过一段时间还不热	1
[1-3] 电烙铁插入电源后, 过一段时间虽然能热, 但热度不够, 沾焊锡困难	2
[1-4] 电烙铁在使用过程中出现短路	2
三、单相电钻	2
(一) JIZ 型电钻结构	2
(二) 常见故障与排除	3
[1-5] 电钻转子在某一位置上能起动, 而在另一位置上不能起动	3
[1-6] 电源开关闭合后电钻不能起动	3
[1-7] 电钻运转速度不正常	4
[1-8] 电钻运转时声响异常	4
[1-9] 电钻运转时机壳过热	4
[1-10] 电钻电机端盖止口松动	4
四、交流弧焊机	5
(一) BX3-300 型交流弧焊机的结构与工作原理	5
(二) 常见故障与排除	6
[1-11] 交流弧焊机不能起弧或起弧后焊接电流过小	6
[1-12] 交流弧焊机焊接过程中产生震动及过大的响声	6
[1-13] 交流弧焊机焊接过程中电流忽大忽小	7
[1-14] 交流弧焊机焊接电流不能调节	7
[1-15] 交流弧焊机焊接过程中线圈和铁芯过热	7
[1-16] 交流弧焊机电流指示牌不清楚	7
五、直流弧焊机	7
(一) ZXG-300 型弧焊整流器结构与工作原理	7
(二) 常见故障与排除	8
[1-17] 弧焊整流器焊接电流的调节范围太小	8
[1-18] 弧焊整流器副边电压太低	8
[1-19] 弧焊整流器焊接电流调节不灵, 或调节过程中焊接电压突然降低	9
[1-20] 弧焊整流器焊接过程中焊接电流不稳定	10
第二章 常用低压电器的故障与排除	11
一、低压开关板	11
[2-1] 开关板内发生短路	11
[2-2] 母排连接处过热	11

二、刀开关	11
[2-3] 开关触头过热甚至熔焊	12
[2-4] 开关与导线接触部位过热	12
[2-5] 开关合闸后一相或两相没有电	12
[2-6] 铁壳开关操作手柄带电	13
三、低压熔断器	13
[2-7] 熔断器熔体误熔断	15
[2-8] 熔体熔断后, 管体 (或瓷插座) 烧损爆裂	15
[2-9] 熔体未熔断, 但电路不通	15
四、交流接触器	15
[2-10] 接触器通电后不能吸合或吸合后又断开	15
[2-11] 接触器吸合不正常	16
[2-12] 接触器主触头过热或熔焊	16
[2-13] 接触器线圈断电后铁芯不能释放	17
五、热继电器	17
[2-14] 热继电器接入后主电路或控制电路不能	17
[2-15] 热继电器误动作	17
[2-16] 电动机已烧毁, 而热继电器尚未动作	18
六、空气断路器	18
[2-17] DZ10 系列空气断路器手动操作不能合闸	19
[2-18] DW10 系列空气断路器手动操作不能合闸	19
[2-19] DW15-200、400、630 空气断路器手动操作不能合闸	20
[2-20] DW15-1000~4000 空气断路器手动操作不能合闸	21
[2-21] DW10 系列空气断路器电动操作机构不能合闸或合闸不到预定位置	22
[2-22] DW15 系列空气断路器电动操作机构不能合闸或合闸不到预定位置	23
[2-23] DW10 系列空气断路器合闸时, 操作回路熔断器熔体熔断	26
[2-24] DW10 系列空气断路器分闸后再次合闸不成功	26
[2-25] DW10 系列空气断路器合闸时, 合闸电机不能自停	26
[2-26] DW10、DW15 系列空气断路器触头运行温升过高	27
[2-27] DW10、DW15 系列空气断路器灭弧罩内的电弧熄灭不够迅速	29
[2-28] DZ10、DW10 系列空气断路器起动负载时自动分闸或工作一段时间后自动分闸	30
[2-29] DW15 系列空气断路器起动负载时自动分闸或工作一段时间后自动分闸	30
[2-30] DW10、DW15 系列空气断路器欠电压脱扣器运行时有噪声甚至脱扣	31
[2-31] DW10、DW15 系列空气断路器分励脱扣器不能使断路器分闸	31
七、漏电保护开关	33
(一) 工作原理	33
(二) 漏电保护开关的选用	33
(三) 常见故障与排除	33
[2-32] 总配电柜上装有漏电保护开关, 操作工人在生产岗位触电时不能动作跳闸	33
[2-33] 电器外壳带电, 漏电保护开关不跳闸, 人触及外壳后才动作跳闸	34
[2-34] 三(四)极漏电保护开关在用电设备漏电的情况下不能动作跳闸	34
[2-35] 四极漏电保护开关合不上闸	34
八、按钮	35
[2-36] 按起动按钮时有麻电感觉	35
[2-37] 按停止按钮时不能断开电路	35
[2-38] 按停止按钮后再按起动按钮, 被控电器不动作	35

九、行程开关	35
[2-39] 撞铁碰撞行程开关, 设备运行不受控	35
[2-40] 行程开关复位后, 切断触头不闭合	35
[2-41] 杠杆已偏转, 但触头不动作	35
十、速度继电器	36
[2-42] 反接制动时速度继电器失效	36
[2-43] 反接制动不正常	36
十一、电磁抱闸制动器	36
(一) 制动器结构与工作原理	36
(二) 常见故障与排除	37
[2-44] 制动器接通电源后衔铁不动作	37
[2-45] 制动器抱不住闸	37
[2-46] 制动器切断电源后衔铁不释放	38
[2-47] 制动器运行中噪声太大及电磁线圈严重发热	38
十二、控制变压器	38
[2-48] 变压器烧毁	38
[2-49] 扳合局部照明开关有麻电感觉	38
第三章 交流电动机基本知识及其故障与排除	39
一、三相交流异步电动机	39
(一) 基本知识	39
(二) 常见故障与排除	40
[3-1] 异步电动机不能起动	40
[3-2] 笼式电动机起动后转速低于额定值	41
[3-3] 绕线式电动机在起动电阻切除后转速缓慢	42
[3-4] 绕线式电动机集电环火花过大	42
[3-5] 异步电动机运行时三相电流不平衡	42
[3-6] 异步电动机运行时温升过高	43
[3-7] 异步电动机运行时轴承过热	43
[3-8] 异步电动机运行时有噪声	44
[3-9] 异步电动机运行时振动过大	44
[3-10] 绕线式异步电动机转子引线被切断	45
[3-11] 电动机机壳带电	45
[3-12] 电动机端盖裂缝, 或端盖止口与机座止口配合不良	45
[3-13] 电动机轴承与端盖轴孔配合松动	46
二、电磁调速异步电动机	46
(一) 基本知识	47
(二) 常见故障与排除	47
[3-14] 拖动电动机运转后电磁离合器不运转	47
[3-15] 离合器运转速度不稳	48
[3-16] 接通动力电源, 负载端转速即刻上升且不受控制器控制	48
[3-17] 正常运行中发生机械特性变软, 输出无力	48
三、三相交流同步电动机	49
(一) 基本知识	49
(二) 常见故障与排除	50
[3-18] 同步电动机不能起动运行	50

[3-19] 同步电动机异步起动后投励牵入同步困难	51
[3-20] 同步电动机集电环异常磨损	51
[3-21] 同步电动机运行时振动过大	51
[3-22] 同步电动机运行时温升过高	52
第四章 直流电机、交磁放大机基本知识及其故障与排除	53
一、直流电机	53
(一) 基本知识	53
(二) 常见故障与排除	55
[4-1] 自励发电机电压不能建立	55
[4-2] 发电机电压过低	56
[4-3] 直流电机电刷下火花过大	57
[4-4] 直流电动机运行中转速不正常	58
二、交磁放大机	58
(一) 基本知识	58
(二) 常见故障与排除	59
[4-5] 放大机空载电压很低或不能建立	59
[4-6] 放大机空载电压能建立,但低于额定值	60
[4-7] 放大机空载运转,控制绕组未加任何励磁电流时电枢已输出电压	60
[4-8] 放大机正反向剩磁电压不一致	60
[4-9] 放大机空载运转时电压正常,加负载后电压显著下降	61
[4-10] 放大机空载运行时电压正常,加负载后电压过高	61
第五章 电力拖动继电控制电路的故障与排除	62
一、电力拖动典型电路环节	62
(一) 单向运行	62
[5-1] 按 QA 按钮,接触器 C 不吸合	62
[5-2] 接触器 C 不能自保	62
[5-3] 按下停止按钮 TA,接触器不释放	62
[5-4] 电动机不能起动	63
(二) 可逆运行	63
[5-5] 正转正常,按反向按钮 FA,ZC 能释放,FC 不吸合	63
[5-6] 正转正常,按 FA,FC 吸合,电动机旋转方向不变	64
[5-7] 接触器 ZC 和 FC 都不能吸合	64
(三) 单向反接制动	64
[5-8] 按停止按钮 TA,iC 释放,但没有制动	64
[5-9] 反接制动效果不显著	65
[5-10] 制动后电动机反转	65
(四) Y- Δ 起动	65
[5-11] 起动正常,带负载后电动机发热,而且转速明显下降	65
[5-12] 接触器 C Δ 主触头烧损严重	65
[5-13] Y- Δ 自动转换过程中,C _Y 、C Δ 动静主触头严重烧结,造成三相电源相间短路	66
二、常用电力拖动继电控制	67
(一) ZB 型阀门电动装置	67
[5-14] 信号灯不亮	67
[5-15] 电动机不能起动	71
[5-16] 阀门在开关运转中电动机停转	71

[5-17] 阀门开关已到位, 电动机仍不停转	72
[5-18] 电动机过热, 运转不正常	72
[5-19] 开度机构指示不准确	72
[5-20] 电动机运转, 但阀门不动	73
(二) Z35 摇臂钻床	73
[5-21] 所有电动机都不能正常起动	73
[5-22] 钻床主轴电动机不能起动	74
[5-23] 钻床主轴电动机运转后不能停转	74
[5-24] 钻床摇臂升降后不能夹紧	74
[5-25] 摇臂升降电动机某个方向不能起动	75
[5-26] 钻床摇臂升降后不能按需要停止	75
[5-27] 钻床开关 ZK 拨回零位后, 摇臂升降电动机交替运转不能停车	76
[5-28] 立柱松紧电动机不能起动	76
[5-29] 立柱在放松或夹紧后不能切除电动机电源	76
(三) X62W 万能铣床	76
[5-30] 铣床主轴电动机不能起动	76
[5-31] 铣床主轴停车没有制动作用或短时反向旋转	78
[5-32] 铣床主轴电动机起动后不能停转	78
[5-33] 铣床工作台不能向上运动	78
[5-34] 铣床工作台不能向后运动	79
[5-35] 铣床工作台不能向前运动	79
[5-36] 铣床工作台不能向下运动	79
[5-37] 铣床工作台向前、向后进给正常, 但不能向左和向右进给	79
[5-38] 铣床工作台各个方向都不能进给	80
[5-39] 铣床工作台不能快速进给	80
[5-40] 铣床主轴变速齿轮不易啮合或有打击声	80
[5-41] 铣床主轴变速时无冲动过程	81
(四) M1432A 万能外圆磨床	81
[5-42] 磨床各台电动机都不能起动	81
[5-43] 磨床两台电动机 1D、2D 或 3D、5D 不能起动	81
[5-44] 磨床头架电动机 2D 低速档能起动, 高速档不能起动	81
(五) T68 卧式镗床	83
[5-45] 镗床主轴电动机不能低速起动	83
[5-46] 镗床主轴电动机仅能单方向低速起动	84
[5-47] 镗床主轴电动机低速档起动后, 不能自动换接到高速档运转	84
[5-48] 镗床主轴电动机在低速起动后, 未自动换接到高速档运转却自动停止	84
[5-49] 镗床进给部件不能快速移动	85
(六) 15/3t 交流桥式起重机	85
[5-50] 桥式起重机主接触器不能吸合, 或吸合后又释放	86
[5-51] 操作控制器电动机不转动, 或仅能往一个方向转动	87
[5-52] 电动机不能发出额定功率以及旋转缓慢	89
[5-53] 电动机起动时不平稳, 控制器于最后位置时速度减低	89
[5-54] 当终端限位开关动作时, 相应的电动机不断电	89
[5-55] 主钩不能上升又不能下降	89
[5-56] 滑触线指示灯泡寿命短	90
(七) B2012A 龙门刨床	92

[5-57] B2012A 龙门刨床变流机组“Y”起动后不能自动换接到“△”连接, 只能停留在“Y”连接状态或自动停止	92
[5-58] 刨床刀架不能自动进给与快速移动	94
[5-59] 刨床刀架不能抬刀	95
[5-60] 操作刨床横梁移动按钮横梁不动作	96
[5-61] 刨床工作台步进步退不正常	97
[5-62] 刨床工作台速度特别高	99
[5-63] 刨床工作速度升不高	100
[5-64] 刨床工作台运动方向不对及速度不正常或开不动	101
[5-65] 刀具切入工件后, 刨床工作台速度明显下降	102
[5-66] 刨床工作台低速运行时蠕动	103
[5-67] 刨床工作台往返换向时加速调节器不起作用	103
[5-68] 刨床工作进行自动循环运动时, 至返回行程终端就自行停止	103
[5-69] 刨床停车时工作台发生爬行现象	104
[5-70] 刨床工作台运行时有振荡现象	104
[5-71] 刨床工作台往返换向时越位过大	104
[5-72] 刨床工作台往返换向时越位过小	105
[5-73] 刨床工作台往返换向时反向冲击	105
[5-74] 刨床停车时工作台有摆动	105
[5-75] 刨床停车太猛及停车时倒退	106
[5-76] 刨床停车冲程过大	106
第六章 电力拖动电子控制电路的故障与排除	107
一、晶闸管励磁装置	107
(一) 三相全控桥 KGLF11 型励磁装置	107
[6-1] 全控桥励磁装置在调试中, 主回路晶闸管元件击穿及快熔熔断报警	107
[6-2] 励磁装置转换开关置于“调定”位置, 励磁电位器置于零位时就有 60~70V 电压和 100A 左右的电流, 调节励磁电位器无变化或电压、电流上升很少	109
[6-3] 调节励磁电位器装置无励磁电压输出, 或运行时励磁电压突然消失	110
[6-4] 调节励磁电位器约 1/4 阻值, 输出电压已至最大值; 或运行中励磁电位器未调节时, 励磁电压突然上升至电压表满刻度值	110
[6-5] 励磁装置在交流电网电压降至 80% 时强励磁环节仍不工作	113
[6-6] 调节励磁电位器励磁电压达不到额定值, 或者在额定输出电压值运行时直流电压突然下跌到某一值	113
[6-7] 高温季节同步电动机正常起动后, 运行数小时励磁电流下降, 依靠调高励磁电压维持运行	116
[6-8] 励磁装置直流电压不稳	116
[6-9] 励磁装置调试时一切正常, 同步电动机异步起动 12s 后尚未投励	117
[6-10] 同步电动机起动时声音不正常, 有怪叫声, 转子断续转动	118
[6-11] 同步电动机起动瞬间, 装置主回路有晶闸管元件击穿及快熔熔断器报警; 或装置运行中励磁电压突然下降, 停机调节励磁电位器电压不上升, 同时灭磁电阻发热	119
[6-12] 调节励磁电位器, 励磁电压逐渐增大到某一值或运行一段时间后, 直流电压和电流指针频繁摆动, 而且灭磁电阻“吱吱”作响并发烫	120
[6-13] 励磁装置虽能工作, 但直流电压表指针“抖动”不止	120
(二) 三相半控桥 KGLAP 型励磁装置	121
[6-14] 半控桥励磁装置调整时, 电表指示有直流电流无直流电压	121
[6-15] 半控桥励磁装置输出电流达不到额定值	122

[6-16]	半控桥励磁装置输出电流太小	123
[6-17]	半控桥励磁装置输出电流波动	124
[6-18]	半控桥励磁装置在正常运行中突然失励	125
二、ZLK-1 控制器		126
[6-19]	电网电压波动严重影响电动机转速的稳定	126
[6-20]	拖动电动机运转后离合器转速调不低, 只能高速运行	127
[6-21]	过快地调节调速电位器时离合器不转动, 缓慢地转动调速电位器时离合器才能转动或转动一下就停止	128
[6-22]	离合器特性硬度下降, 调速电位器已到零位仍有励磁电压输出	128
[6-23]	离合器只能低速运转不能升速	128
[6-24]	接通电源后, 控制装置熔断器 RD 熔断	129
[6-25]	拖动电动机运转时, 主电路熔断器 RD ₁ 熔断	129
[6-26]	拖动电动机运转后, 旋转调速电位器时离合器不运转	129
[6-27]	离合器转速突然升速“飞车”, 很快又恢复正常	129
三、JZT 控制器		130
[6-28]	拖动电动机运转后, 旋转调速电位器离合器不运转	131
[6-29]	离合器转速有摆动或转速突然上升	131
[6-30]	转速表指示转速与实际转速值不一致, 且无法调节	131
[6-31]	拖动电动机运转后, 旋转调速电位器时熔断器熔体立即熔断	131
四、JD1A 控制器		132
[6-32]	接通电源后, 控制装置熔断器 RD 熔断	132
[6-33]	电网电压波动, 严重影响电动机转速的稳定	132
[6-34]	拖动电动机运转后, 调节给定电位器, 离合器不工作	132
[6-35]	拖动电动机运转后, 离合器转速直线上升无法调节	134
[6-36]	拖动电动机运转后, 离合器低速运转无法调节	134
[6-37]	离合器运行中转速突然升速“飞车”, 很快又恢复正常	134
五、直流手工钨极氩弧焊机		134
(一) NSA-300 直流手工钨极氩弧焊机		134
[6-38]	按动焊枪按钮, 焊机不工作	136
[6-39]	焊枪有引弧脉冲但无氩气	137
[6-40]	焊机焊接正常, 能熄弧, 但氩气关不断	137
[6-41]	弧焊整流器无空载电压	137
[6-42]	焊机无高频引弧脉冲	138
[6-43]	焊机焊接电流大, 调节旋钮失灵	138
[6-44]	焊机焊接电流小, 调节旋钮失灵	138
[6-45]	焊机焊接电流无衰减	138
[6-46]	焊机电弧切不断	138
(二) KW 型手工钨极氩弧焊机控制箱		139
[6-47]	焊机起动后, 高频放电器 FD 不打火, 不能引弧	139
[6-48]	起动时高频能引弧一次, 之后不能再引弧	139
[6-49]	高频引弧切不断	140
[6-50]	焊接时飞溅大, 焊缝发黑	140
[6-51]	高频升压变压器 T ₂ 匝间打火	140
六、交流电动机变频调速装置		140
(一) 基本知识		140
(二) PWM 控制电压型变频器典型电路		141

(三) 变频器故障分析与处理	144
[6-52] 逆变器过电流 (OC)	145
[6-53] 接地故障 (EF)	145
[6-54] 快熔熔体断路 (FUS)	145
[6-55] 逆变器过电压 (OU)	146
[6-56] 逆变器欠电压 (LU)	146
[6-57] 散热板过热 (OH1), 逆变器过热 (OH3)	146
[6-58] 外部报警输入 (OH2)	146
[6-59] 逆变器过载 (OLU) 或电动机过载 (OL)	147
[6-60] 存储器出错 (Er1)、键盘面板通信出错 (Er2)、CPU 出错 (Er3)	147
[6-61] 逆变器输出电路异常 (Er7)	147
[6-62] 电动机不运行	147
[6-63] 电动机能运行, 但不能改变速度	148
[6-64] 电动机加速过程中失速	148
[6-65] 电动机过热	148
[6-66] 二极管故障	149
[6-67] 晶闸管故障	149
[6-68] 电力用熔断器熔体熔断	149
[6-69] 控制用晶体管故障	149
[6-70] 电阻故障	149
[6-71] 电容器故障	149
[6-72] 集成电路 IC 故障	149
[6-73] GTR 性能不良	150
[6-74] 晶闸管性能不良	151
[6-75] GTO 性能不良	152
[6-76] IGBT 性能不良	152
[6-77] 大容量电解电容器劣化	152
[6-78] 变频器 R、S、T 端电源输入异常	152
[6-79] 电源瞬时降压或瞬停	153
[6-80] 运行中电源接触器分断	153
[6-81] 负载侧的电动机发生短路或接地	153
[6-82] 变频器故障排除后, 因外部原因不能复位	154
[6-83] 运行中冷却风扇停转	154
[6-84] 变频器过电流	154
[6-85] 变频器过电压	155
[6-86] 变频器 (或电动机) 过载跳闸	155
[6-87] 变频器运行中, 直流环节快熔熔体熔断	156
[6-88] 变频器过热	156
[6-89] 电动机不运转	157
[6-90] 电动机能运转, 但速度不能升高	157
[6-91] 电动机运转后转速变化不平滑甚至失速	157
[6-92] 电动机运转不稳定	158
[6-93] 电动机运行时异常发热	158
[6-94] 电动机运行时有噪音	159
[6-95] 电动机运行时有振动	159
[6-96] PLC 机架上状态指示灯不亮	159
[6-97] 中央处理单元 CPU 故障	160

[6-98] 存储器故障	160
[6-99] 输入、输出 I/O 模板故障	160
[6-100] PLC 外部故障	160
[6-101] PLC 受干扰引起的故障	161
[6-102] PLC 周期性死机	162
[6-103] PLC 程序丢失	162
[6-104] 逆变器输出频率不稳定	162
第七章 变电所常用设备的故障与排除	164
一、电力变压器	164
(一) 电力变压器结构	164
(二) 常见故障与排除	164
[7-1] 变压器有异常响声	164
[7-2] 变压器油箱内有“吱吱”放电声, 电流表随着响声发生摆动, 瓦斯保护发出信号	165
[7-3] 35kV 变压器高压套管的根部有“噼啪”的放电声	165
[7-4] 变压器运行中温升过高	165
[7-5] 变压器运行中油位不正常	166
[7-6] 变压器油表指示假油位	166
[7-7] 变压器低压套管漏油	167
[7-8] 变压器运行中瓦斯继电器发出信号甚至跳闸	167
[7-9] 变压器初送电或大修后投入运行时, 瓦斯继电器频繁动作	168
[7-10] 变压器内部裸金属过热	168
[7-11] 变压器内部固体绝缘过热	168
[7-12] 变压器内部局部放电	168
[7-13] 变压器内部火花放电	168
[7-14] 变压器内部电弧放电	169
[7-15] 变压器固体绝缘老化	169
[7-16] 变压器进水	169
[7-17] 变压器低压侧熔片误熔断	169
[7-18] 变压器低压侧熔片过负荷熔断	169
[7-19] 变压器低压侧熔片短路熔断	169
[7-20] 变压器高压侧熔丝一相熔断	169
[7-21] 变压器高压侧熔丝一相或两相熔断, 并伴有低压侧熔片熔断	169
[7-22] 变压器高压侧熔丝两相或三相熔断, 烧伤明显	169
二、高压油断路器	169
(一) 高压油断路器及其操动机构	170
(二) 常见故障与排除	170
[7-23] 高压油断路器崩烧短路	170
[7-24] 高压油断路器导电部分接地	170
[7-25] 高压油断路器运行中过热	171
[7-26] 高压油断路器掉相	171
[7-27] 高压油断路器渗漏油	171
[7-28] 电磁操动机构与高压少油断路器联动不良	172
[7-29] 高压油断路器检修后动作不灵活, 动静触头接触超行程过大或三相合闸不一致	174
[7-30] 高压油断路器操作机构合不上闸	174

[7-31] 高压油断路器操作机构不能分闸	174
[7-32] 少油断路器合闸线圈烧毁	175
[7-33] 高压油断路器托架瓷瓶损坏	175
三、高压隔离开关	175
(一) 高压隔离开关及其操作机构	175
(二) 常见故障与排除	176
[7-34] 新安装或检修后的隔离开关, 操作时动静触头相互撞击或三相触头合闸 不一致	176
[7-35] 隔离开关在运行中接触部分过热	176
[7-36] 隔离开关触头表面产生一层黑色附着物	177
[7-37] 隔离开关误操作	177
[7-38] 隔离开关拒绝开、合闸	177
四、高压熔断器	177
(一) 高压熔断器的结构与组成	177
(二) 常见故障与排除	177
[7-39] 跌开式高压熔断器熔丝熔断后熔丝管不能迅速跌落	177
[7-40] 跌开式高压熔断器熔丝管烧坏	178
[7-41] 跌开式高压熔断器熔丝管误跌落及熔丝误熔断	178
五、避雷器	178
(一) 避雷器的结构组成	178
(二) 常见故障与排除	179
[7-42] 阀型避雷器内部受潮	179
[7-43] 阀型避雷器工频放电电压超出允许范围	179
[7-44] 阀型避雷器运行中爆炸	180
[7-45] 避雷器瓷套裂纹	180
[7-46] 管型避雷器误动作	180
[7-47] 管型避雷器动作不准确	181
六、互感器	181
(一) 电流互感器	181
(二) 电压互感器	182
(三) 常见故障与排除	182
[7-48] 电压互感器回路断线	182
[7-49] 电压互感器高压或低压熔断器熔断	183
[7-50] 35kV 电压互感器的高压熔断器爆炸	183
[7-51] 电流互感器运行中发出较大的“嗡嗡”声或铁芯过热	184
[7-52] 电流互感器运行中发出“噼啪”放电声	184
[7-53] 电流互感器一次线压接处发热	184
第八章 常用照明装置电路的故障与排除	185
一、工厂常用照明装置	185
二、常见故障与排除	186
[8-1] 零线带电	186
[8-2] 灯泡不亮	186
[8-3] 开关合上后熔断器熔体熔断	186
[8-4] 灯泡忽亮忽暗或忽亮忽熄	187
[8-5] 灯泡发强烈的白光并瞬时(或短时)烧坏	187

[8-6] 灯光暗淡	187
[8-7] 灯管不发光	187
[8-8] 灯管两头发光	187
[8-9] 灯光闪烁或光在管内滚动	187
[8-10] 灯管两端发黑或生黑斑	187
[8-11] 灯管光度减低或色彩较差	188
[8-12] 灯管寿命短或发光后立即熄灭	188
[8-13] 镇流器有杂音或电磁声	188
[8-14] 镇流器过热或冒烟	188
[8-15] 灯管不亮	188
[8-16] 灯管使用寿命很短	188
[8-17] 不能启辉	188
[8-18] 只亮灯心	188
[8-19] 灯亮后突然熄灭	188
[8-20] 通电后灯泡不亮	188
[8-21] 灯泡不亮	189
[8-22] 灯泡起动性能差	189
主要参考文献	189

第一章 电气检修常用工具、设备的故障与排除

一、验电笔

常用的验电笔是一种低压验电笔，它能够检验 500V 以下的电源插座、导线、用电器、配电板、设备外壳等是否带电。

（一）结构

验电笔的结构如图 1-1 所示。在塑料笔杆的前部装着金属触头或者螺丝刀，后部有金属帽或者金属夹。笔杆内依次装着一个阻值很大的电阻、一个氖泡和一个弹簧。氖泡内充了氖气，有两个相距很近的电极和氖泡两端相接，只要加上几十伏的电压，就能使氖气导电，发出红色的辉光。

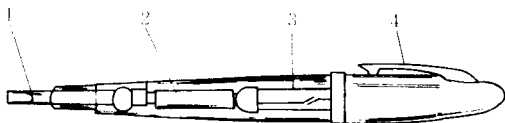


图 1-1 低压验电笔的结构

1—螺丝刀；2—电阻；3—氖泡；4—金属夹

使用的时候，用手指按着验电笔后部的金属夹，笔尖碰触被检查的物体。如果看到氖泡发红光，说明物体带电。

（二）常见故障与排除

[1-1] 笔尖碰触带电体，氖泡不发光

这是极容易威胁电工人身安全的故障，切不可疏忽大意。

验电笔使用之前，必须查验其性能是否良好、可靠。查验办法：通常可以将笔尖碰触显而易知的带电体（如开关板汇流排，经万用表电压档测量认定或另一支装电笔测试认定带电的电源插座等），氖泡应发出红色的辉光。如不发光，则说明其验电性能不良，可拆卸检查：

- ① 应用万用表电阻档检查测试电阻阻值，通常为 $1\sim 2M\Omega$ ；
- ② 更换一个新氖泡试之；
- ③ 查看电阻—氖泡—弹簧—金属夹间接触是否良好。

二、电烙铁

电烙铁主要用于电器或线路的接头焊接，也可用于钢铁零件的锡焊以及塑料烫焊等。

（一）结构

电烙铁一般由手柄、外管、电热元件和铜头组成，其结构如图 1-2 所示。电烙铁的形式分为内热式和外热式两种。内热式热元件的结构如图 1-3 所示，外热式热元件的结构如图 1-4 和 1-5 所示。

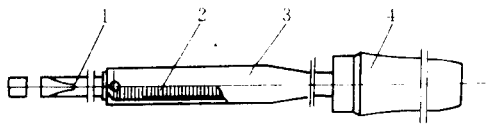


图 1-2 电烙铁的结构

1—铜头；2—电热元件；3—外管；4—手柄

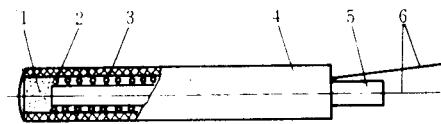


图 1-3 内热式热元件的结构

1—涂料；2—碰焊点；3—电热丝；4—瓷套管；5—瓷芯管；6—引出线

（二）常见故障与排除

[1-2] 电烙铁插入电源后，过一段时间还不热。

这类故障通常从以下两方面着手检查排除：

- ① 应用万用表电压档，测量电源插座是否确实有电或检查插头接触是否良好；
- ② 应用万用表欧姆档，测量插头的两端。如果表针不偏转，说明电烙铁有毛病，可以卸下木柄后盖，再