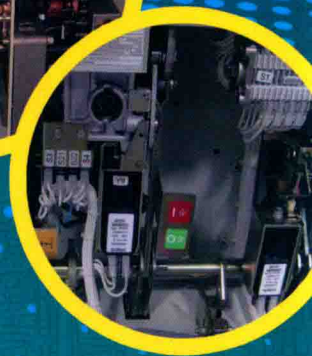
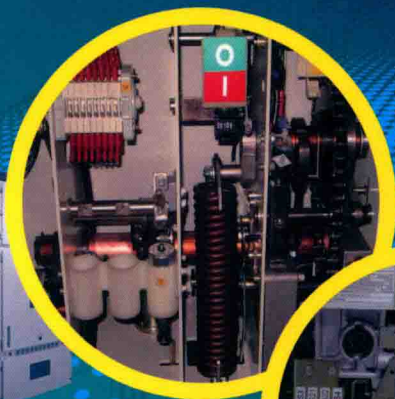
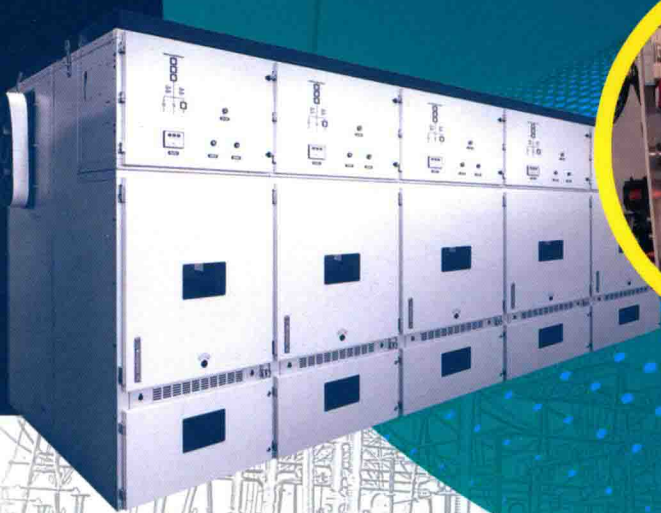


10kV开关柜

操作机构运维手册

深圳供电局有限公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

10kV开关柜 操作机构运维手册

深圳供电局有限公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为总结 10kV 开关柜操作机构运维经验,进一步加深运维人员对该类型设备的了解,提高运维人员深入分析设备缺陷原因及处理方案的能力,深圳供电局有限公司精选了常见的十类开关柜操作机构,对各开关柜操作机构的设备参数、结构形式、维护保养、典型缺陷分析与处理进行了详细阐述和分析。

本书可供开关柜设备制造、安装、运行、维护、检修等专业人员日常学习和现场作业时使用,亦可供相关管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

10kV 开关柜操作机构运维手册/深圳供电局有限公司组编. —北京:中国电力出版社, 2018. 7

ISBN 978-7-5198-0867-9

I. ①1… II. ①深… III. ①高压开关柜—技术手册 IV. ①TM591-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 204093 号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:苗唯时 (010-63412340)

责任校对:黄 蓓 李 楠

装帧设计:郝晓燕

责任印制:邹树群

印 刷:三河市万龙印装有限公司

版 次:2018 年 7 月第一版

印 次:2018 年 7 月北京第一次印刷

开 本:710 毫米×980 毫米 16 开本

印 张:7.25

字 数:123 千字

印 数:0001—2000 册

定 价:45.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

编 委 会

主 编 伍国兴

副 主 编 胡子珩 李汉明 马镇威 吴海涛 章 彬

艾精文 刘顺桂 邓世聪 陈 鹏 曾乔迪

李健伟 黄荣辉 李 勋 汪 鹏

编写人员 张 繁 廖伟兴 王 伟 杨海明 王 铠

何振翔 张书辉 黄楷敏 徐 刚 骆浩平

林芑征 杨振洪 戈兴祥 何茂钦 黄玉忠

李 帅 黄炜昭 邹俊君 谢欢欢 陈 潇

张 潇 安希成 张 欣 吕启深 严玉婷

张宏钊 张 林 向 真

前 言

10kV 开关柜是变电站内配置较多，但缺陷故障发生概率较大的一次设备。开关柜在运行中若出现故障，不仅会增加电力运营成本，还会对相关操作人员人身安全造成威胁。因此，开关柜的安全稳定运行及其缺陷故障的快速修复具有十分重要的意义。10kV 开关柜发生故障的主要原因包括恶劣环境条件、设备老化运行、绝缘材料损坏、设备质量缺陷等，正确分析开关柜缺陷故障产生的原因，有助于缩短设备修复时间、减小故障影响范围。

为总结 10kV 开关柜操作机构的运维经验，提高运维人员深入分析设备缺陷原因以及故障处理的能力，深圳供电局有限公司特组织生产一线专业技术人员编写本书。

本书基于常见的十类开关柜现场资料，对各开关柜操作机构的设备参数、结构形式、维护保养、典型缺陷分析与处理进行了详细阐述和分析。全书共分为 10 个部分，每个部分阐述某一类型开关柜的运维和缺陷修复案例。本书取材案例具有典型性，囊括当前常用的开关柜型号，且内容详实，全面阐述了开关柜操作机构典型缺陷及其维护方法，实用易学，具有较强的实用性和可操作性。

本书在编写过程中得到了各级领导的大力支持，书中的大量分析资料凝聚着现场工作人员的心血，部分图片资料由相关开关柜厂商提供，在此对各级领导、同仁以及相关的开关柜厂商表示感谢。

由于时间仓促，书中不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2018 年 6 月

目 录

前言

上海西门子	1
一、开关机械参数	1
二、结构原理	1
三、设备保养维护	4
四、典型缺陷分析及处理	7
深圳光辉	12
一、开关机械参数	12
二、开关柜体结构	12
三、开关结构	15
四、开关机构结构	16
五、设备保养维护	16
六、典型缺陷分析及处理	21
厦门 ABB	24
一、开关机械参数	24
二、结构原理	24
三、设备保养维护	29
四、典型缺陷分析及处理	36
上海通用	39
一、开关机械参数	39
二、结构原理	40
三、设备保养维护	42
四、典型缺陷分析及处理	43

上海富士	46
一、开关机械参数	46
二、结构原理	46
三、设备保养维护	50
四、典型缺陷分析及处理	54
苏州阿海珐	57
一、开关机械参数	57
二、开关柜体结构	57
三、开关结构	60
四、开关机构结构	61
五、设备保养维护	62
六、典型缺陷分析及处理	63
西电三菱	66
一、开关机械参数	66
二、结构原理	66
三、设备保养维护	67
四、典型缺陷分析及处理	71
广州白云东芝	74
一、开关机械参数	74
二、结构原理	75
三、设备保养维护	76
四、典型缺陷分析及处理	81
厦门华电	85
一、开关机械参数	85
二、结构原理	85
三、设备保养维护	90
四、典型缺陷分析及处理	93
中山明阳	98
一、开关机械参数	98
二、结构原理	98
三、设备保养维护	102
四、典型缺陷分析及处理	104

上海西门子

一、开关机械参数

相关开关机械参数定义如下。

- (1) 分闸时间。从分闸操作开始到三相触头全部分离这一瞬间的时间间隔。
 - (2) 燃弧时间。从燃弧初始到各相电弧全部熄灭瞬间的时间间隔。
 - (3) 开断时间。从断路器开始分闸到燃弧结束的时间间隔。
 - (4) 合一分时间。在合闸过程中, 当第一相触头接触瞬间到紧接着的分闸操作中三相燃弧触头全部分离瞬间的时间间隔。
 - (5) 断电时间。分闸操作过程中最后一相燃弧熄灭到下一次合闸操作过程首相电流通过的时间间隔。
 - (6) 合闸时间。从合闸操作开始到三相触头全部接触这一瞬间的时间间隔。
- 技术参数见表 1-1。

表 1-1 技术参数表

名称	参数要求	名称	参数要求
分闸时间	40~60ms	合闸时间	≤75ms
燃弧时间	<15ms	合分闸不同期时间	<2ms
开断时间	<75ms	弹簧电动储能时间	<15s
自动重合闸的断电时间	<300ms		

二、结构原理

1. 柜体结构

柜体结构如图 1-1 所示。

注 开关柜型号: 8BK20 开关型号: 3AH5

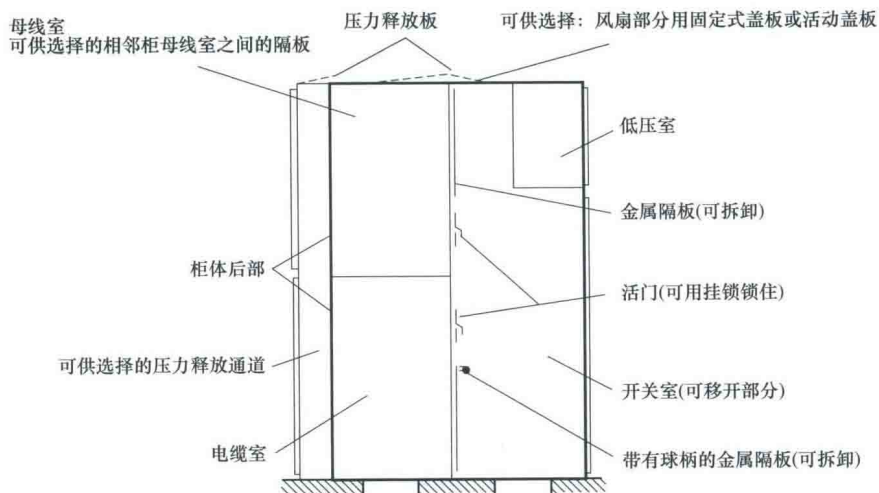


图 1-1 柜体结构示意图

2. 断路器结构

断路器结构示意图如图 1-2~图 1-4 所示。

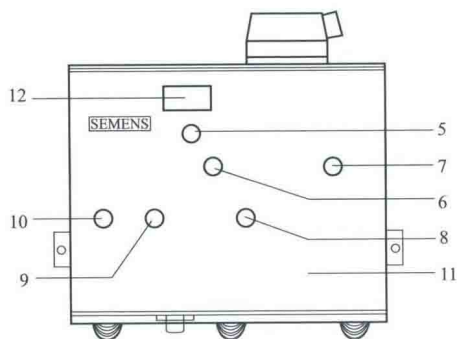


图 1-2 断路器前面板图示

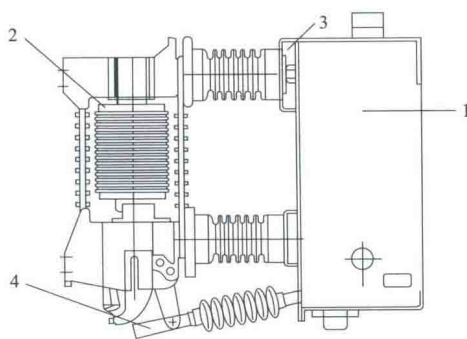


图 1-3 断路器侧面板图示

- 1—操作机构箱；2—真空灭弧室；3—环氧树脂绝缘子；4—绝缘操动杆；5—手柄储能开孔；
6—“合闸”按钮；7—“分闸”按钮；8—“合/分”指示；9—储能弹簧状态指示；
10—计数器；11—面板；12—铭牌

3. 操作机构

断路器操作机构实物图如图 1-5 所示，结构原理示意图如图 1-6 所示。

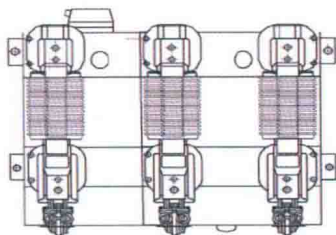


图 1-4 断路器后面板图示

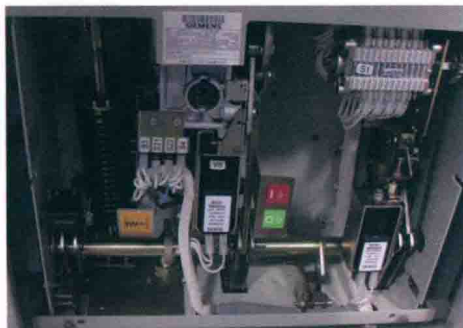


图 1-5 断路器操作机构实物图示

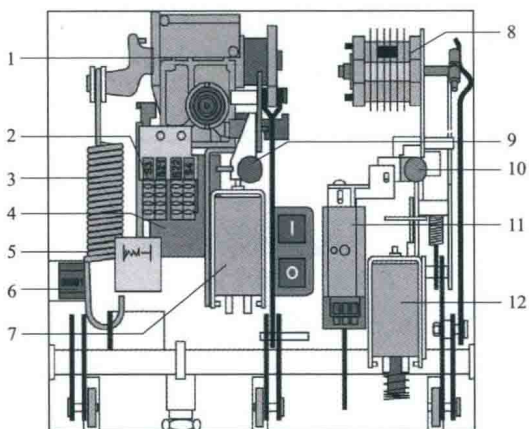


图 1-6 断路器结构原理图示

1—齿轮箱；2—位置开关；3—合闸弹簧；4—电机；5—“合闸弹簧储能”指示；
6—操作计数器；7—合闸线圈；8—辅助开关；9—合闸按钮；10—分闸按钮；
11—附加分励脱扣器（无）；12—分闸线圈

4. 机械联锁条件

机械联锁条件见表 1-2。

表 1-2

机 械 联 锁 条 件

状 态	联 锁 种 类
断路器、接触器或真空开关合闸时	可移开部分不能移动
可移开部分在工作位置或处于工作位置 和断开位置之间	柜门不能打开
	接地开关不能闭合
柜门处于打开位置	可移开部分不能从断开位置摇到工作位置
接地开关闭合	可移开部分不能从隔离位置摇到工作位置
低压插头拔出	柜门不能关闭
钥匙插在接地开关机构的锁孔位置	钥匙不能拔出（“手动”与“电动”位置不能混淆）
“手动”位置	接地开关不能用电动驱动（辅助电源已断开）
在“电动机”驱动位置	接地开关不能用手操作（控制盖板已闭合）
可移开部分在工作位置时， 钥匙插在驱动机构控制锁孔	接地开关既不可手动， 也不可电动操作（钥匙不能转动到“手摇动”位置）
可移开部分在断开位置时，钥匙插在 驱动机构控制锁孔的“手摇动”位置	接地开关不能通过手动或电动闭合 （钥匙不能转动到“手摇动”位置）
可移开部分在断开位置，钥匙插在接地 开关操作机构锁定孔“手摇动”位置	可移开部分不能通过电动机操作（辅助电源被切断），也不能 通过手动操作（钥匙插在驱动机构控制锁孔的“手摇动”位置）

三、 设备保养维护

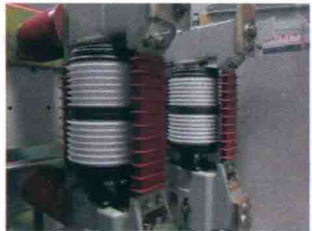
1. 保养维护方法

- (1) 清洁。使用无毛纸、白布条配合酒精进行清洁。
- (2) 润滑。使用凡士林对触头、触指进行润滑。
- (3) 紧固。对各个紧固件进行检查紧固，尤其是储能微动开关串心螺杆的紧固螺丝、开关柜右侧操作闭锁连杆螺帽，紧固时需适当确保连杆上下动作顺畅。
- (4) 检查。检查触指弹簧片、真空泡触头磨损度。

2. 保养维护作业

(1) 导电部分（触头、触指、真空泡）检查保养维护作业主要内容见表 1-3。

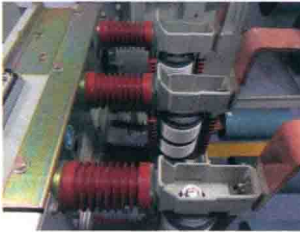
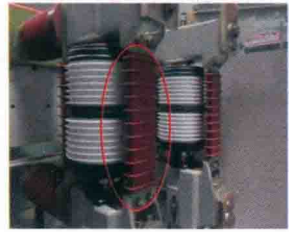
表 1-3 导电部分（触头、触指、真空泡）检查保养维护作业主要内容

触头、触指弹簧压力是否足够，表面是否润滑	真空泡表面是否有裂痕，是否有积污，颜色是否正常
	
检查螺丝、卡簧是否松动	



(2) 绝缘部分（支撑绝缘子、绝缘罩、绝缘热缩套）保养维护作业主要内容见表 1-4。

表 1-4 绝缘部分（支撑绝缘子、绝缘罩、绝缘热缩套）
保养维护作业主要内容

检查支持绝缘子是否有闪络、表面是否脏污	
	

续表

检查绝缘筒是否松动



(3) 开关机构内部（紧固件、辅助开关、分合闸线圈）保养维护作业。主要内容见表 1-5。

表 1-5 开关机构内部（紧固件、辅助开关、分合闸线圈）
保养维护作业主要内容

检查转换开关动作是否可靠， 调整传动连杆至可靠动作	检查电机是否正常
检查微动开关动作是否可靠	检查分合闸线圈是否正常

(4) 开关柜体机械部分（传动连杆、闭锁部件）保养维护作业。主要内容见表 1-6。

表 1-6

开关柜体机械部分（传动连杆、闭锁部件）

保养维护作业主要内容

检查开关柜内是否脏污， 母线挡板动作是否顺畅	检查接地刀闸闭锁箱是否正常 (拉下闭锁电源试验)
	
检查导轨是否平整光滑	检查接地刀闸操作孔动作是否顺畅
	

四、 典型缺陷分析及处理

该类开关柜与开关常发生的典型缺陷有以下几种。

1. 微动开关典型缺陷

(1) 缺陷表象。开关在合闸过程待储能完毕后，常出现储能电源或控制电源开关跳闸现象，导致保护装置或储能机构断电。

(2) 缺陷原因。如图 1-7 所示，储能微动开关 S4 有两对节点，常闭节点用于开关未储能回路，一对常开节点用于启动一个中间继电器（信号指示）。

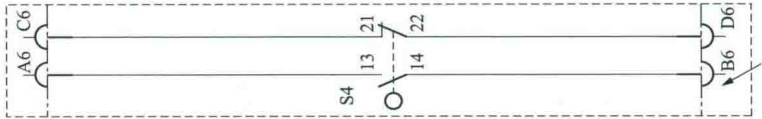


图 1-7 储能微动开关示意

由于常闭节点所在回路采用控制电源；常开节点为储能电源。当 S4 微动开关动作时，将断开其中一路电源，接通另一路电源。在这过程中，在动作不灵敏或不可靠情况下，会出现控制电源和储能电源之间短接情况，导致空开跳闸现象。

(3) 典型缺陷图示及处理方法如下。微动开关典型缺陷如图 1-8 所示。

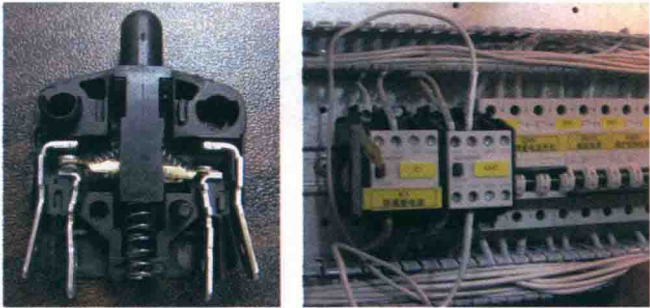


图 1-8 微动开关典型缺陷

针对此类缺陷，主要处理方法如下：

- 1) 检查是否是储能微动开关动作不可靠引起，若是此原因，则更换储能微动开关 S4。
- 2) 将未储能节点改至中间继电器。

2. 机械闭锁典型缺陷

(1) 缺陷表象。①接地刀闸操作孔挡板卡涩，操作杆无法插入 [见图 1-9 (a)]；②开关手车无法摇至工作位置 [见图 1-9 (b)]；③接地刀闸操作孔挡板无法打开；④接地刀闸操作杆断裂在操作孔内部 [见图 1-9 (c)]。

(2) 缺陷原因。①操作孔卡槽错位，需开盖调整；②接地刀闸操作孔插销不能复位；③接地刀闸操作闭锁开销发生断裂。

(3) 典型缺陷图示及处理方法如下。机械闭锁典型缺陷如图 1-9 所示。

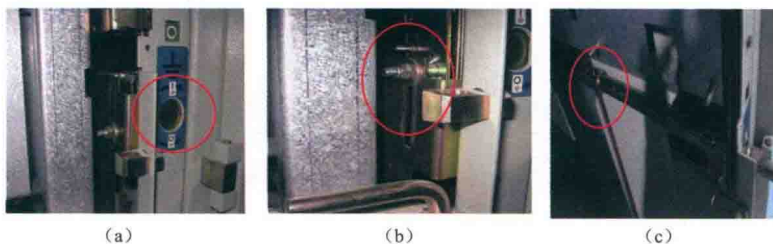


图 1-9 机械闭锁典型缺陷

1) 针对图 1-9 (a) 所示缺陷的处理方法为拆卸转换把手后端的线圈外壳，调整转换把手位置，卡槽位置对准，上下螺帽紧固需有一定裕度。

2) 针对图 1-9 (b) 所示缺陷的处理方法为①调整接地刀闸操作插孔，使闭锁插销能复位。②检查直流电源是否消失或手车底部接地刀闸闭锁线圈是否损坏。

3) 针对图 1-9 (c) 所示缺陷的处理方法为①检查接地刀闸操作闭锁开销是否复位。②若断裂部份卡死无法拔出，可拆卸传动连杆与接地刀闸连杆间的卡销。

3. 控制回路断线

(1) 缺陷表象。保护装置发控制回路断线。

(2) 缺陷原因。分合闸线圈烧损或者机构内转换开关动作不可靠。

(3) 典型缺陷图示及处理方法。

控制回路断线典型缺陷如图 1-10 所示。

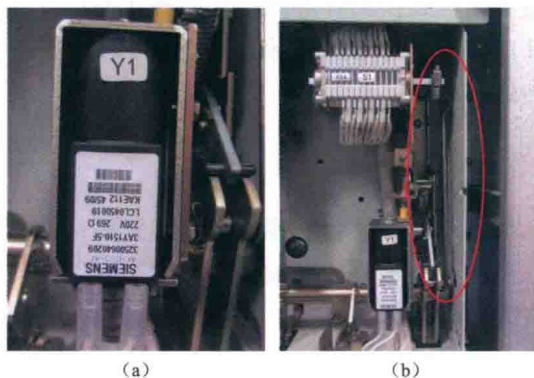


图 1-10 控制回路断线典型缺陷

(a) 分/合闸线圈烧毁；(b) 开关辅助触点接触不良

1) 针对图 1-10 (a) 所示缺陷的处理方法为更换损坏线圈。

2) 针对图 1-10 (b) 所示缺陷的处理方法为调整转换开关, 传动拉杆, 使之动作正确可靠。

4. 储能异常

(1) 缺陷表象。机构无法储能 [见图 1-11 (a)]; 储能灯不亮但机构储能正常 [见图 1-11 (b)]。

(2) 缺陷原因。储能电机损坏或微动开关 S21、S22 损坏; 储能灯烧损或微动开关 S4 损坏。

(3) 典型缺陷图示及处理方法如下。储能异常典型缺陷如图 1-11 所示。

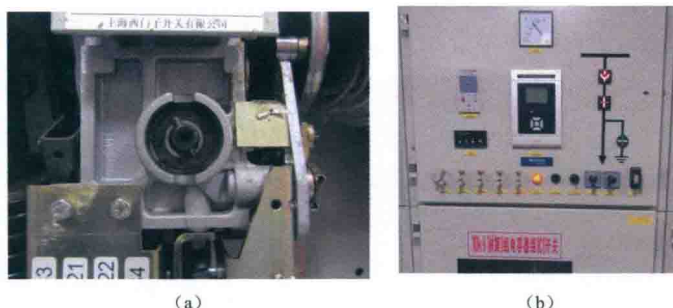


图 1-11 储能异常典型缺陷

(a) 机构无法储能; (b) 储能灯不亮

1) 针对图 1-11 (a) 所示缺陷的处理方法为①检查储能电机是否烧损; ②储能微动开关是否可靠, 更换损坏部件; ③检查开关是否合闸到位。

2) 针对图 1-11 (b) 所示缺陷的处理方法为①检查机构能否正常储能; ②检查储能灯是否损坏。

5. 机构异常

(1) 缺陷表象。机构一分离就合闸或一合闸就分离; 机构就地无法分合闸。

(2) 缺陷原因。机构分合闸脱扣半轴脱扣深度不够, 分合闸过程中机构振动引起分合闸脱扣; 机构没有储能。

(3) 典型缺陷图示及处理方法。机构异常典型缺陷如图 1-12 所示。

1) 针对图 1-12 (a) 所示缺陷的处理方法为①检查分合闸半轴, 确认脱扣深度是否适合; ②检查分合闸脱扣片是否断裂。