

# ZWG-12 型真空断路器故障处理

李成新

(宿迁供电公司, 江苏 宿迁 223800)

**摘 要:** 本文总结了工作中遇到的 ZWG-12 型真空断路器的几种故障类型, 分析故障发生的原因, 简述了故障的处理方法和预防措施, 为变电检修工作提供一定的帮助。

**关键词:** 真空断路器; 故障; 处理

## 0 引言

真空断路器作为新一代的先进断路器设备, 由于其性能较好, 适合频繁操作, 寿命长, 检修维护工作量小, 阻燃、防爆、运行可靠性高, 检修、维护工作量小, 供电可靠性高; 自投用以来已得到广泛的应用。由于生产厂家工艺不同, 也有一部分真空断路器性能很差, 运行中存在的问题比较多; 还有一些真空断路器由于长期运行或维护不当使得电气性能及机械性能发生不同程度变化, 造成许多设备故障, 给系统运行带来不安全因数。ZWG-12 型真空断路器作为真空断路器一种在我们地区的小型化变电所得到了广泛的应用, 此断路器机构采用弹簧机构, 具有手动和电动储能、手动和电动分合闸操作功能。本人现将工作中遇到的 ZWG-12 型真空断路器所出现的一些故障情况及处理方法, 简要汇总一下, 以供大家参考。

## 1 故障现象及分析处理方法

### 1.1 合闸不成功

#### 1.1.1 原因

##### (1) 控制回路故障

1) 操作电源熔断器熔断或电压异常导致分闸线圈电压不足;

2) 断路器中间继电器、辅助开关、行程开关触点氧化, 接触不良或连接松动造成合闸线圈无电压或电压过低, 使断路器拒合。

3) 断路器保护装置的操作回路异常。

##### (2) 操动机构故障

1) 合闸线圈烧坏或卡涩, 将直接造成断路器合闸机构不动作。部分合闸线圈由于时间较长及周围环境的影响(灰尘、高温等), 造成线圈老化、绝

缘降低导致线圈烧坏; 机构转动部件卡涩也是造成线圈烧坏的一个重要原因。固定合闸线圈螺栓松动造成合闸铁芯顶杆弯曲变形, 合闸时铁芯顶杆不能自由往返运动, 合闸时存在卡涩或卡死现象, 造成断路器无法合闸。

2) 合闸半轴和合闸掣子、凸轮等转动部位因缺油或灰尘等原因, 引起机构卡涩, 造成合闸阻力增大;

3) 分闸半轴与扇形板扣接处由于磨损或位置调整不当造成扣接量变小, 扇形板容易脱扣, 使断路器不能保持合闸位置;

4) 由于分闸半轴卡涩或回转拉簧疲劳, 在对断路器进行合闸操作时, 断路器合闸后, 半轴因以上原因没有立即回位, 使分闸扇形板失去支撑, 断路器合闸不成功。

#### 1.1.2 处理

打开机构箱, 将弹簧能量释放, 并进行以下处理:

(1) 查控制回路: 检查熔断器是否熔断、中间继电器触点接触是否良好、辅助开关的触点接触接触是否良好、行程开关接触是否良好, 如有接触不良现象, 应对其触点进行清洗、处理或更换。

##### (2) 查机构故障:

1) 检查合闸线圈: 用万用表测合闸线圈的电阻, 如电阻值异常, 则应更换合闸线圈; 检查合闸线圈有无松动现象, 如松动则进行紧固; 检查合闸线圈铁芯顶杆有无弯曲和卡涩现象, 如有卡涩则将合闸线圈拆下, 抽出动铁芯顶杆, 用酒精擦洗线圈内部和铁芯顶杆的污迹, 如铁芯顶杆有弯曲现象, 则对其进行校正或更换新的合闸线圈铁芯顶杆。

2) 检查合闸半轴及合闸掣子、凸轮等转动部位转动时有无卡涩。转动时卡涩, 应对其进行清洗、

加油；

3) 检查分闸半轴和扇形板，检查分闸半轴与扇形板的扣入深度是否在 2-4mm 之间，分闸半轴可以通过拉杆螺栓进行调整；如调节螺栓无法将扣入深度调节到上述范围内，则为分闸半轴或扇形板磨损量超标，应更换部件。

4) 检查分闸半轴是否卡涩，如卡涩则对半轴转动部位进行清洗、润滑；回转拉簧是否疲劳，如拉簧疲劳则更换新的拉簧。

## 1.2 储能电机损坏

断路器在合闸后，操动机构储能电机开始工作，弹簧能量储满后，发出弹簧已储能信号。ZWG-12 型真空断路器弹簧操动机构储能回路中串有断路器一对常开辅助接点和一对储能行程开关常闭接点，断路器合闸后，辅助开关的常开接点接通，储能电机开始工作，弹簧储满能量后，储能轴上扇形板将行程开关常闭接点打开，储能回路断电，储能电机停止工作。如储能电机不停会造成储能电机烧毁，真空断路器无法实现分合闸。

### 1.2.1 储能电机损坏的原因

1) 弹簧储满能量后，扇形板未能将行程开关接点打开，储能回路一直带电，储能电机不能停止工作。

2) 电机炭刷磨损严重、炭刷压簧压力不够，电机扭力不够无法将拉簧拉到位，储能无法完成，储能回路带电，储能电机始终在工作状态，电机烧毁。

3) 分闸半轴复位不及时，开关不停空合，电机不停储能造成电机烧毁。

### 1.2.2 处理

1) 检查行程开关是否松动，行程开关位置是否正确，如有以上情况应对行程开关进行紧固或调整，如行程开关损坏则更换已损坏的行程开关。

2) 检查电机炭刷、弹簧，如不符合要求进行更换。

3) 对分闸半轴卡涩部位进行润滑，保证半轴工作正常。

## 1.3 真空断路器本体故障

ZWG-12 型真空断路器本体故障主要有：真空灭弧室动导电杆卡涩、锈蚀，操作后造成外壳断裂，使断路器无法进行分合闸。

处理：打开绝缘套管，检查真空灭弧室外壳是否开裂、损坏；检查动导电杆与导向套接触部位有无锈蚀、是否卡涩，针对现场具体情况进行更换处

理。

对新换上的真空灭弧室应做真空度检测，真空灭弧室更换后，应测量开距和超程，若不满足要求应作相应调整，对断路器做耐压、接触电阻以及机械特性试验。安装时对绝缘套管的打开部位和密封老化部位做好密封处理。

## 2 故障案例

### 2.1 案例 1

某变电所 181 线进行送电操作时，断路器无法进行合闸操作，监控后台报控制回路断线信号。

首先对断路器机构及线圈进行检查，机构各部件润滑良好无卡涩现象，线圈完好电阻值也符合要求，电机储能正常，将断路器进行手动合闸一分闸操作，合闸、分闸均成功断路器无异常，排除机构故障可能。

在对断路器进行手动分合几次后，后台控制回路断线告警消失，断路器可以电动合闸操作。对断路器进行再次操作时故障又出现，监控后台报该断路器控制回路断线信号，也无法再对其进行电动合闸操作。对控制回路进行检查，经检查从操作控制屏至断路器端子箱回路完好无故障，端子箱至断路器本体控制回路完好，接线均无松动、脱落现象。检查断路器的内部电器元件，发现其辅助开关接点未通。检查发现辅助开关合闸回路触指松动，接触不良造成合闸回路异常。将合闸回路接点调整到另一对空接点上，测量合闸回路正常，后对断路器进行多次分合操作，合格率 100%。

为了防止此类故障出现，给系统的安全稳定运行带来隐患，后结合相关停电工作对可能出现此类故障断路器进行了检查处理。

### 2.2 案例 2

在对某变电所 35kV1#主变 10kV 侧 101 断路器进行更换、调试时，出现异常现象。断路器在进行手动储能、手动分合闸时，断路器工作正常；而在电动储能后，进行电动合闸操作时，断路器合闸成功，弹簧开始储能，在储能过程中断路器自动分闸。

故障查找分析：检查机构，各转动部位润滑良好转动灵活，断路器合闸后，操作机构分闸半轴与扇形板扣接量符合要求。在合闸状态对断路器进行储能发现由于凸轮表面加工粗糙，导致断路器在储能过程中凸轮碰到分闸扇形板（图 1 红线标识处），机构在电动储能过程中由于凸轮与分闸扇形板之间

有摩擦, 扇形板发生振动造成分闸半轴转动, 扇形板脱扣造成断路器在储能过程中出现分闸现象。



图 1 断路器在储能过程中凸轮碰到分闸扇形板

处理: 对凸轮表面进行处理, 将凸轮与扇形板接触地方进行打磨, 使其互不干扰, 在各转动部位涂抹润滑油, 断路器故障现象消失, 恢复正常。

### 2.3 案例 3

某变电站电容器间隔断路器出现异常, 断路器在分闸时候机构储能。

#### (1) 故障查找

1) 对断路器的控制回路进行检查, 各部位电气元件完好, 工作正常; 对机构进行检查, 机构各部位完好无变形现象, 储能弹簧状态良好。机构始终处在半分半合状态下, 手动合闸机构不动作, 手动分闸机构释放能量, 电机储能, 机构还保持半分半合状态。

2) 对断路器本体进行解体检查。将断路器解体后发现 B、C 两相真空灭弧室均断裂、破碎, 真空灭弧室动导电杆锈蚀严重, 导电杆与导向套之间锈蚀卡死, 见图 2。



图 2 真空灭弧室动导电杆与导向套之间锈蚀卡死

#### (2) 原因分析

真空灭弧室是真空断路器的核心部件, 主要由外壳、动定端盖板、波纹管、动定导电杆、动定触

头、屏蔽罩和导向套组成。

由于设备安装在室外, 设备运行时间较长, 密封部件老化, 水气极易渗入设备内部, 加上使用次数少, 各转动及传动部位出现锈蚀或氧化现象。设备检修周期为 2—3 年一次, 断路器各部位老化比较严重。现场打开的断路器发现真空灭弧室导电杆部分锈蚀严重, 导电杆与导向套粘连、卡涩, 造成导电杆上下运动力矩增大, 当超过机构合闸力时, 就会造成断路器合闸不到位。动导电杆与导向套之间锈蚀、卡滞严重, 当断路器分合时, 断路器机构正常工作而真空灭弧室的动导电杆由于锈蚀无法运动, 最后造成真空灭弧室外壳受力出现断裂、破碎现象。

#### (3) 处理

将损坏的真空灭弧室取出, 装入新的灭弧室, 更换过程中注意保证灭弧室要垂直, 使动导电杆和灭弧室保持同轴度。对密封部件进行更换, 保证各部位密封良好, 更换新的真空灭弧室后, 对断路器开距、超程、主回路电阻、工频耐压等进行测试均符合要求, 对断路器进行多次分合操作试验, 合格率百分之百。

## 3 结束语

通过对几起 ZWG-12 型真空断路器故障分析, 本人觉得要减少断路器故障发生, 就必须采取下列措施: ①对操作频繁的设备, 可适当缩短检修周期; ②对停役的设备进行必要的清理、检查、加油, 防止因灰尘等原因引起的转动困难; ③日常维护工作中, 应加强对紧固件的检查, 防止紧固件松动; ④加强对真空断路器的绝缘测试。

#### 参考文献:

- [1] 方可行. 断路器故障与监测[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [2] 电力行业职业技能鉴定中心. 变电检修[M]. 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [3] ZWG-12 高压真空断路器安装使用说明书[Z].

#### 作者简介:

李成新 (1974-), 男, 江苏宿迁人, 助理工程师, 从事变电检修工作。