

# GW16A - 252DW 型隔离开关拒动故障原因分析及处理

李运涛, 刘同杰

( 国网乐山供电公司, 四川 乐山 614000)

**摘要:** 针对某局范围内长高 GW16A - 252DW 型隔离开关拒动现象, 简单介绍 GW16A - 252DW 型隔离开关结构, 结合上下导电管进行解体, 分析故障出现的原因, 并提出了相应的解决方案, 防止拒动故障的再次发生。

**关键词:** GW16A - 252DW; 解体; 拒动

**Abstract:** Aiming at the failures to operate of GW 16A - 252DW disconnecting switch manufactured by Hunan Changgao High Voltage Switchgear Group Co., Ltd, the structure of GW 16A - 252DW disconnecting switch is introduced briefly. According to the disassembly of the upper and lower conductive tubes, the causes of the failure are analyzed and the corresponding solutions are proposed, which can avoid the failure to operate again.

**Key words:** GW16A - 252DW; disassembly; failure to operate

中图分类号: TM564 文献标志码: B 文章编号: 1003 - 6954(2014)02 - 0075 - 03

## 0 引言

GW16A - 252DW 型单柱垂直断口隔离开关是供 220 kV 高压线路在无载流情况下进行切换, 针对被检修的高压母线及其他电气设备与带电线路进行电气隔离的三极户外高压电器, 也具有载流能力大、占地面积小等特点<sup>[1]</sup>, 因此大量 GW16A - 252DW 隔离开关被应用于 220 kV 变电站母线侧。

该公司(乐山供电公司) GW16A - 252DW 主要与母线连接, 针对其多次出现拒动现象, 结合 GW16A - 252DW 结构, 通过对其解体分析, 发现多处锈蚀、卡涩, 在详细阐述该隔离开关的结构和制作工艺不足的基础上, 提出了相应的解决方案, 以便减少该现象的继续发生, 保证 GW16A - 252DW 隔离开关在公司电网中安全稳定运行。

## 1 情况概述

220 kV 某变电站始建于 2005 年, 2006 年设备相继投入运行, 目前投入该站运行的 220 kV GW16A - 252W 隔离开关 24 台, 多次出现合闸或分闸拒动的现象。

2012 年 6 月 11 日 220 kV 天沫二线 2652 隔离开关出现主刀 B 相与 A、C 两相合闸不一致情况, B

相合闸位置明显滞后于 A、C 两相。

2012 年 6 月 12 日, 220 kV 某站操作人员进行倒母操作, 在合 220 kV 母联 2131 隔离开关时, 出现主刀 B 相动触头卡涩、拒分的情况, 被迫将其合闸, 发现出现三相不同期, 合不到位并出现卡涩的情况。

## 2 GW16A - 252DW 型隔离开关结构

隔离开关主闸刀结构见图 1, 运动过程由两部分运动复合而成, 即折叠运动和夹紧运动<sup>[2]</sup>。

1) 折叠运动: 由机构驱动旋转瓷瓶作水平转动, 与旋转瓷瓶相连的一对伞齿轮带动平面双四连杆运动, 从而使下导电管顺时针转动合闸, 逆时针转动分闸, 由于调整螺杆装配与下导电管的铰接点不同, 从而使与调整螺杆上端铰接的操作杆相对于下导电管作轴向位移, 而操作杆上端与齿条固连, 这样齿条的移动便推动齿轮转动, 从而使齿轴固连的上导电管相对于下导电管作伸直(合闸)或折叠(分闸)运动。

2) 夹紧运动: 隔离开关由分闸位置向合闸方向运动的过程中, 并在接近合闸位置(快要伸直)时, 滚轮开始与齿轮箱上的斜面接触, 并沿着斜面继续运动。于是, 与滚轮相联的顶杆便克服复位弹簧的反作用力前推移, 同时动触头座内的对称式滑块增力机构把顶杆的推移运动转换成触指的相对钳夹运

动。当静触杆被夹住后,滚轮继续沿斜面上移3~5m,直至完全合闸,此时夹紧弹簧的力已作用在顶杆上,分闸反之。

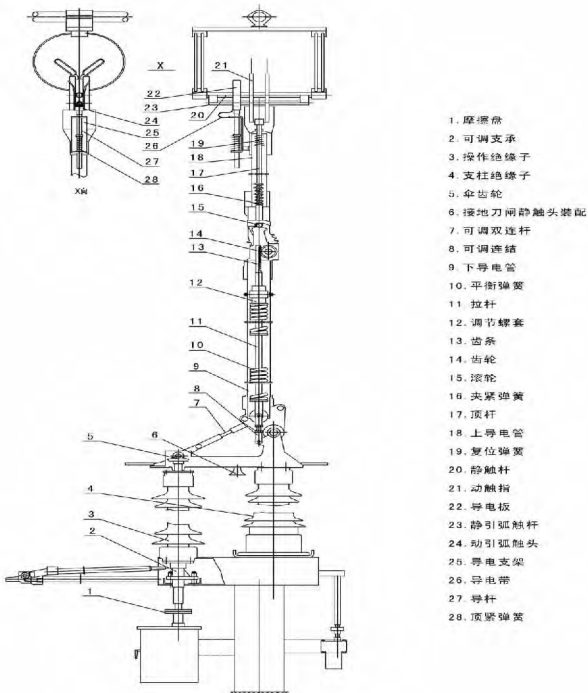


图1 GW16A-252DW型隔离开关结构

### 3 原因分析

#### 3.1 停电后解体检查

针对母联2131隔离开关的卡涩、拒动的现象,停电后将本隔离开关上导电臂拆下进行解体。上导电臂主要由夹紧弹簧、复位弹簧、轴套、夹紧滚轮、动触头、顶杆等组成。解体后发现触指座内有水分积存并有积尘,弹簧、轴套大面积锈蚀,其中复位弹簧由于受弹簧压紧力的作用导致其断裂,如图2、3所示。



图2 锈蚀的轴套

#### 3.2 原因分析

针对本隔离开关出现的问题,现做如下分析。

1) GW16A-252W隔离开关为单柱垂直断口式结构,是湖南长高高压开关集团股份有限公司产品。因

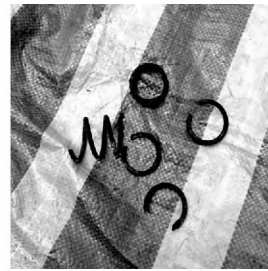


图3 断裂的复位弹簧

其2008年以前产品动触头橡胶顶盖防护不好,动触头座也没有排水孔,因此导致动触头与橡胶顶盖结合处密封性能很不好,容易进水并且没有排水孔,如图4所示。



图4 防水盖没有涂密封胶

2) 大量水分进入上导电管内,于是在轴套、弹簧周围容易形成一层酸性水膜,在水膜的作用下发生电化学腐蚀,如图5所示,铁极容易被氧化失去电子,水分子反应生成OH<sup>-</sup>,而Fe<sup>2+</sup>与OH<sup>-</sup>生成Fe(OH)<sub>2</sub>,其中氢氧化亚铁非常不稳定,容易与水分子和氧气反应生成Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·xH<sub>2</sub>O即铁锈。

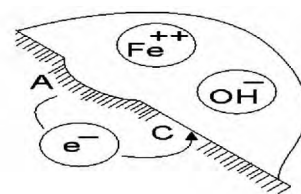


图5 铁锈生成的原理

3) 当隔离开关在合闸位置时,触指在夹紧状态,分闸时在复位弹簧的作用下顶杆带动触指张开,已经断裂的复位弹簧由于失去能量,不能复位,导致动触指不能张开,因此出现了拒分现象。另由于夹紧弹簧已经锈蚀,复位弹簧的断裂,导致动触头在合闸操作时顶杆推力不够,动触头无法夹紧,造成拒合。

4) 由于实行状态检修,其中隔离开关投运1年首检后就没有检修,隔离开关因长期没有检修,造成弹簧、顶杆、轴套无润滑油覆盖并锈蚀,最终造成操作卡涩、拒动的现象。

5) 由于长期没有进行倒母操作,隔离开关传动部分没有有效运动,传动部分因长期不操作造成积污、锈蚀和卡涩,最终出现操作卡涩、分闸、合闸拒动的现象。

6) 本系列的 GW16A 型隔离开关由于在连接轴内渗入水分,造成齿轮和齿条锈蚀,导致隔离开关分合闸不到位、卡涩、不同期等现象。

## 4 预防措施

为了防止公司同系列 GW16A 型隔离开关发生同类型问题,建议采取以下预防措施。

1) 针对防水功能差的原因,对防水罩与触指接触部分、螺栓连接处、顶杆滚轮防水罩部分涂抹防水胶,并在触指座挖开两个排水孔,这样水分在受热后变成水蒸气从排水孔排出。

2) 从锈蚀的原理角度,主要是控制或避免铁发生电化学反应:①保持导电管内干燥;②对弹簧表面涂抹二硫化钼锂基润滑脂;③将复位弹簧的轴套更换成镀锌的材质。

3) 检查复位弹簧和夹紧弹簧的时候,务必测量弹簧自由松弛时候的长度,应符合厂家要求,以防弹力不足,导致分合不到位。

4) 加强对 GW16A 型隔离开关红外测温,防止弹簧弹力不足,在状态检修制定计划时,建议对此类型隔离开关不宜延长检修周期,按时进行检修。

5) 重点检查连接轴滚轮的接触是否紧密,滚轮是否磨损,上导电管顶杆露出部分距离是否合适,因为这将决定最终触指的夹紧度。

6) 检修本类型隔离开关时,应手动进行分合,确认无卡涩再做电动分合 5 次,确保分合到位并且同期合格,检修过程中重点检查传动部分是否灵活,密封部分是否失效。

7) 由于本类型隔离开关下导电管无法做到全密

封,或多或少会有水分渗入下导电管内腐蚀拉杆和平衡弹簧,因此检修时应重点关注下导电管作操作是否卡涩、灵活,若出现问题,应及时进行解体处理。

## 5 结论

通过对该类型隔离开关的大修及解体检查,发现不少问题是在运行中不能及时发现的,如导弹簧锈蚀断裂、顶杆锈蚀、转动部分卡涩等,这些缺陷都非常容易恶化,造成严重故障。隔离开关机械回路的防尘、防雨能力较差,极易引发机械故障。为防止此类高压隔离开关发生故障,保证安全运行,要在日常巡视操作中注意观察其状况,发现异常及时处理,避免缺陷恶化造成故障。应根据隔离开关运行环境具体运行状况,确定其解体大修年限及小修维护检查项目。只有把握好隔离开关检修维护的关键问题,才能使隔离开关设备的安全运行得到保障。

### 参考文献

- [1] 朱勇,王雁飞,马庆君. GW16-252 隔离开关拐臂发热原因分析及处理方案[J]. 中国电力教育, 2008( s1): 166-167.
- [2] 孙亚辉. GW16 型隔离开关的改造原因分析[J]. 华中电力, 2011, 24(6): 21-22.
- [3] 柳舜水,金勇. 高压隔离开关接触电阻超标原因分析及改造[J]. 内蒙古电力技术, 2012, 30(2): 86-88.
- [4] 肖辉,吴兴斌,曾祥君. GW16/17 型隔离开关在运行中出现的问题及解决方案[J]. 长沙理工大学报: 自然科学版, 2005, 20(3): 18-19.
- [5] 孟辉,李杰. GW16、GW17 型隔离开关缺陷处理[J]. 东北电力技术, 2006(3): 30-32, 33.

### 作者简介:

李运涛(1968),高级技师,现从事变电检修管理工作;

刘同杰(1984),硕士,现从事变电检修工作。

(收稿日期:2013-11-04)

(上接第 17 页)

[8] 秦贵锋,王明,张进. 智能变电站自适应备自投应用[J]. 电力自动化设备, 2012, 32(6): 111-115.

[9] 汤大海,杨合民,刘春江,等. 一种自适应的扩大内桥备自投装置[J]. 电力系统自动化, 2009, 33(15): 107-111.

[10] 赵家庆,霍雪松,钱科军,等. 基于功率负荷自适应的

备自投实现方法[J]. 江苏电机工程, 2013, 32(3): 50-53.

### 作者简介:

王红(1959),工程师,研究方向为电力系统调度与控制。

(收稿日期:2013-10-11)