

[断路器]

ZW7-40.5型断路器常见故障及处理方法

文/青海省格尔木市国网海西供电公司 樊万昌

分析断路器产生故障的原因以及处理方法,并结合设备运维的实际情况,从机构部件故障、二次回路故障、本体故障和试验异常4个方面分析ZW7-40.5型断路器产生故障的原因。在此基础上提出一些有针对性的解决措施,用于提高ZW7-40.5型断路器运行可靠性,从而为提高一次设备安全稳定运行打下坚实基础。

断路器对电网一次设备可靠性来说十分重要,断路器既可用于在正常情况下接通和断开负荷、空载电路,又可与保护装置相互配合,用于切除短路故障电流,缩小故障范围。真空断路器因其灭弧介质和灭弧后触头间隙的绝缘介质都是高真空而得名,具有体积小、重量轻、适用于频繁操作和灭弧不用检修等优点,在电网、工矿企业、发电和机场等场所得到广泛的应用。ZW7-40.5型断路器作为其中的代表,在35 kV交流系统中得到广泛的应用,本文将从ZW7-40.5型断路器的工作原理、常见故障及解决措施和运维中减少故障发生的措施等方面进行阐述。

ZW7-40.5型断路器的工作原理

ZW7-40.5型断路器分为操动机构、支架及传动部位、灭弧装置和二次回路等几个部分。

1. 操动机构

操动机构,顾名思义,就是为断路器实现分闸、合闸的操作装置,一般操动机构都能实现电动、手动操作。ZW7-40.5型断路器的常规配置均为CT19系列弹簧操动机构。

合闸操作:当机构合闸弹簧储能完毕后,凸轮连杆机构处于图c所示状态,合闸弹簧因垫子作用而保持在储能状态,储能保持垫子扣板在凸轮滚子力的作用下,有向解扣方向(顺时针)的运动

趋势。此时,若将合闸半轴按照顺时针方向转动至脱扣位置,储能保持垫子扣板将向顺时针方向迅速转动,同时连杆机构在凸轮的驱动下运动到如图b所示位置,从而完成合闸操作。此时,若储能部件到位,凸轮连杆到达图a位置,完成储能部件状态。

分闸操作:机构的合闸状态是由连杆机构的扣板和半轴来保持的,扣板在断路器分闸弹簧的作用下,有向解扣方向(逆时针方向)运动的趋势。此时,若将分闸半轴沿逆时针方向运动至脱扣位置,扣板将迅速沿逆时针方向运动,连杆机构的平衡状态被解除,在断路器分闸弹簧的作用下,运动至图c的位置,从而完成机构分闸。

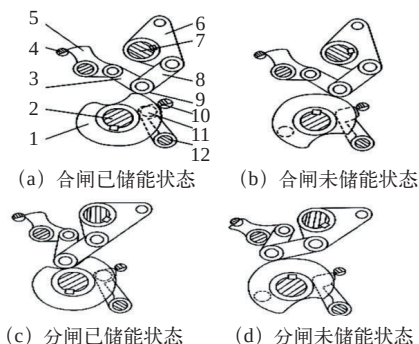


图 操动机构的4种状态

1—凸轮 2—储能轴 3—连板 4—分闸半轴 5—扣板
6—输出拐臂 7—输出轴 8—连板 9—滚子
10—合闸半轴 11—凸轮滚子 12—储能保持垫子扣板

2. 传动部件

断路器传动部件对断路器的力学性能影响较大,传动部件的调整将影响断路器分合时间、行程、超行程和分合速度等重要的试验指标。因此,在断路器调试、检修时,由于断路器在操作过程中振动较大,对其传动机构、支撑部件一定要认真检查,防止发生传动部件脱落以及支架开裂等故障。

3. 灭弧装置

真空灭弧室是利用高真空工作绝缘灭弧介质,靠密封在真空中的一对触头来实现电力电路的通断功能的一种电真空器件。当断开一定数值的电流时,动静触头的分离瞬间,电流集中到触头刚分离的一点上,出现电极间电阻剧烈增大和温度迅速提高,直至发生电极金属的蒸发,同时形成极高的电场强度,导致极强烈的发射和间隙击穿,产生真空电弧。当工频电流接近零时,触头开距的增大,真空电弧的等离子体很快向四周扩散。电弧电流过零后,触头间隙的介质迅速由导电体变为绝缘体,于是电流被分断。

4. 二次回路

ZW7-40.5型断路器的二次回路也和其他断路器一样,分为操作回路、储能回路、防跳回路以及加热照明回路。

断路器常见故障、原因分析以及处理措施

1. 断路器常见故障统计、分析

结合海西电网近几年ZW7-40.5型断路器运行中发生故障的情况,将断路器故障分为硅脂渗漏、试验数据异常、储能电动机故障、储能回路故障以及拒动故障等,并将各类故障进行了统计,具体如下表所示。

表 海西供电公司近几年ZW7-40.5型断路器故障统计

故障名称	硅脂渗漏	试验数据异常	储能电动机故障	储能回路故障	拒动故障
统计次数	9	2	2	5	15

2. 故障、原因分析以及处理措施

通过表中的统计分析,就能发现ZW7-40.5型断路器常见故障多为硅脂渗漏和拒动,下面就常见故障进行分析和制定处理措施。

(1) 断路器硅脂渗漏

断路器一般在发生硅脂渗漏将严重影响断路器套管内部绝缘性能,因此应引起足够的重视。

结合近几年检修的断路器,导致渗漏的原因大致如下:

1) 断路器硅脂渗漏均为2006至2009年产品,采用单密封圈设计。

2) 安装施工不规范,密封圈的安装未使用密封胶,导致密封圈容易与空气、硅脂接触,加速密封圈老化。

3) 断路器密封法兰盘漆面工艺处理不良,法兰外面未涂抹防水胶,密封不良,导致接触面锈蚀,脱落。

建议采取的防范措施:

1) 厂家已改进密封圈设计,更改为双圈密封设计。

2) 规范施工工艺,对于密封圈安装前应在密封圈内、外两侧均匀涂抹密封胶,减少密封圈与空气、硅脂接触面积,减缓密封圈老化。

3) 对于法兰面外部应涂抹防水胶,做好防水,防止法兰面锈蚀导致硅脂渗漏。

(2) 试验数据异常

断路器一般在出厂前都会将连杆部位以及支架部位调整好,使其满足断路器力学特性的技术要求,因此试验数据异常的原因一般如下:

1) 传动部位连杆轴销脱落,导致断路器传动部件动作距离发生变化。

2) 断路器操动机构以及传动机构固定件断裂,导致试验数据发生异常。

建议采取的防范措施:

针对上述情况,应在验收阶段加强质量、工艺把关。在日常检查、检修中注意认真检查传动部位轴销是否脱落、固定部位是否开裂等。

(3) 储能电动机及回路故障

储能电动机及回路故障一般为电动机转子、碳刷烧损以及储能回路故障,其原因如下:

1) 断路器由于机构原因导致断路器储能弹簧无法保持或储能行程开关损坏,导致储能电动机长时间运转。

2) 储能电动机电压接反,导致电动机反转,而造成断路器储能电动机长期运转。

3) 接线端子以及行程开关二次接线存在虚接。

建议采取的防范措施:

针对上述情况,应认真调整机构半轴扣入深度或检查行程开关,使其储能弹簧能够保持储能状态,储能电动机不能长时间带电。若无法电动

储能时应检查接线端子以及行程开关二次接线存在虚接以及行程开关节点是否正确可靠。

(4) 拒动故障

断路器拒动分为机构卡涩和电动无法分合，其原因一般为：

1) 断路器机构密封不严，机构转轴中进入沙尘导致卡涩。

2) 分合闸锁扣扣入太深，使其在操作时无法脱扣。

3) 由于传动机构涂抹的润滑脂凝固，导致传动机构部件卡涩、损坏或卡死。

4) 由于弹簧机构储能弹簧变形、疲劳以及传动机构故障致使弹簧机构未储能或力量不足以驱动传动机构执行分合闸操作。

5) 在运行过程中，防止误动的安全销未取下（在新设备投运以及做试验时一定要注意）。

建议采取的防范措施：

1) 加强机构箱密封，对机构箱采取必要的防风沙措施。

2) 调整分合闸锁扣扣入深度，一般为1.5~2 mm之间。

3) 调整传动机构，使其部件能够正常工作。并涂抹低温润滑脂并投入加热装置。

4) 检查弹簧机构储能弹簧无变形、疲劳状况，使其能正常储能。

5) 取下防止误动的安全销。

结束语

ZW7-40.5型断路器在电网以及用户中得到了广泛应用，随着长时间的运行，难免会出现各类故障以及异常状况。当遇到故障时，要认真分析故障现象，查找故障产生的原因。根据原因采取相应措施。提高设备可靠性，加强电气设备的检查与保养，要形成严格的巡检制度，指定专业的巡检技术人员定期开展工作，从源头上减少故障发生的次数。EA

（收稿日期：2018.12.20）

（编辑：朱金凤）

TE推出适用于恶劣户外环境的大电流连接器

全球连接和传感领域的领军企业TE Connectivity (TE) 进一步扩展了其重型连接器 (HDC) 产品，推出了大电流解决方案系列，可以应对恶劣的户外环境，尤其适用于新能源、铁路和发配电应用。

这种解决方案的核心是TE新系列的 RoHS 大电流模块 (HCM) 插件。HDC含250 A和350 A两种版本（最大电流为250 A/350 A），可以选择1~4种触点位置，能够广泛实现的连接解决方案，满足多种不同类型应用的具体需求。这些压接型插件具有优异的绝缘性能，额定电压高达2 000 V，最高可耐受12 kV的电压，并可根据应用需求提供线径：HCM250：35~70 mm²；HCM350：35~120 mm²。并且，其插拔周期超过500次。

HCM插件被全新的IP68外壳保护着，这种外壳采用铝合金制成，表面涂有粉末涂层，在恶劣的户外环境中表现也十分出色。其不锈钢螺丝锁定功能可以确保连接的可靠性。此外，外壳的喷盐时间长达500 h，结构

坚固耐用，使用寿命非常长。

在介绍这一新的连接器系列时，TE工业解决方案部产品经理Ewa Bazior说道：“多年以来，我们的重型连接器因其卓越和可靠的性能而建立了良好的声誉。世界各地的客户纷纷采用它们以实现不同设备或功能装置之间的数据、信号和/或电源连接，其模块化的标准接口有助于最大限度地提高应用的效率。基于拥有IP68外壳的HCM系列产品，我们现在可以针对恶劣环境中的大电流需求提供同样可靠的解决方案。”

