

# 变电站隔离开关故障问题综述

苑大凯 黄晓光 王俊平

(河南平高电气股份有限公司 河南 平顶山 467001)

**[摘要]**近年来,随着电力系统的迅猛发展,由于受产品质量、安装工艺、日常维护、环境温度等因素的影响,变电站内隔离开关的运行环境愈发重要。因此,强化变电站隔离开关的关键技术的研究具有极其重要的现实意义。本文针对隔离开关的基本原理进行了简要介绍,对于几类常见的隔离开关缺陷进行了研究,针对性的给出了解决常见缺陷的有效措施,对运检工作的高效开展有着现实指导意义。

**[关键词]** 变电站隔离开关; 工作原理; 隔离开关发热; 隔离开关维护方法

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1756

## 1 引言

近年来,随着电力系统的迅猛发展,由于受产品质量、安装工艺、日常维护、环境温度等因素的影响,变电站内隔离开关的运行环境愈发重要。尤其是目前大部分变电站内值守人员都有所减少,市区内的低电压等级变电站都是无人值守变电站,在这种情况下,隔离开关的可靠运行显得更加重要。因此,强化变电站隔离开关的关键技术的研究具有极其重要的现实意义。

## 2 隔离开关基本原理

隔离开关是变电站里不可获取的重要组成部分,作为系统里重要的开关型设备,隔离开关的工作状况将会对系统的稳定安全生产产生直接影响。在设计环节,隔离开关需要充分考虑到导电部分的导电接触面积以及开关的绝缘爬距等,但是其中最重要的还是机械性能。隔离开关的机械性能将直接影响着开关的分合位置、导电部分的触头电阻、还有整体结构的部件受力等。在实际运行中,由于设备机械部分导致的故障更是占到了常见隔离开关故障的70%以上。所以,处理好隔离开关的机械部分是确保隔离开关可以安全稳定运行的关键问题。

## 3 隔离开关常见缺陷故障

### 3.1 隔离开关发热

GW6型隔离开关由3个单极组成,每极由底座、绝缘支柱、传动机构、导电闸刀、开关动触头和静触头等组成,其中导电闸刀由上管、下管与活动肘节构成。在电力系统中隔离开关在电力系统中的应用广泛,其开关结构复杂,同时散热能力较差,且由于电磁感应会在外壳上产生涡流,加剧隔离开关的热效应,产生较大的温升。隔离开关温度平衡的主要过程为:动、静触头间的接触电阻以及各导电部件因流过电流而发热,热量通过部件内部的热传导,以及部件表面对流散热最终达到稳定状态。

### 3.2 高压隔离开关腐蚀

从最轻的角度来看,隔离开关腐蚀引发的问题首先是影响产品外观,产品锈蚀问题严重是用户反映最多的问题,锈迹斑斑的外形会给人不安全的心理暗示。此外,锈蚀导致金属部件的尺寸变形甚至变小,造成损坏或者断裂。转动部件和传动链条会出现阻碍,装置中出现部分环节的阻滞现象都会造成整个装置的卡顿,严重时甚至无法利用,或者造成连杆断裂的现象发生。隔离开关遭受腐蚀在某些程度上会使接触电阻增大,而接触电阻增大也导致接触部分发热,导致加剧金属氧化,并增加导电的可能性,长时间的通电导致高压隔离开关处电路严重烧毁,甚至会发生电路安全事故,造成不可挽回的局面。

### 3.3 分合闸不到位

在电力运行中,在对高压隔离开关进行操作时,如果分合闸不到位,则会导致隔离开关出现接触不良及操作开关不动的情况,使回路长时间保持通电状态,会导致电网中运行设备发热,严重时会导致设备被烧毁,引发安全事故,影响电力系统运行的安全性。高压隔离开关分合闸不到位的原因主要是由于受外部高温、日晒雨淋等环境的影响,造成设备润滑剂的老化变质,或因灰尘落入老化变质后的润滑剂内造成相关结构出现卡涩,或设备机箱内部发生锈蚀等情况,使分合闸操作受到的阻力增大,导致分合闸困难。

### 3.4 瓷瓶断裂

瓷瓶断裂故障是高压隔离开关常见故障之一,容易发展成重大安全事故。在220kV隔离开关中发生较为频繁,给电力运行造成巨大安全隐患。高压隔离开关发生瓷瓶断裂的原因有:

①产品质量缺陷。在烧制瓷瓶过程中,由于操作时力度控制不当或者操作失误等,导致瓷瓶内部出现夹生、致密性不均匀及水泥胶装不良等问题,最终使成品出现质量缺陷。②操作不当。当检修人员对高压隔离开关进行人工操作时,如果力度控制不当,极易造成瓷瓶损坏。③质量验收不合格。在产品验收时,由于存在偷工减料的情况,没能及时检测出瓷瓶所存在缺陷和隐患,对电力系统的安全运行构成较大威胁。

### 3.5 操作中途中停止

在对高压隔离开关进行操作时,当出现以下3种情况时,都会造成高压隔离开关操作中途中停止:①突然失去隔离开关电机操作电源或控制电源。②隔离开关内部因锈蚀,出现接触不良情况,造成操作回路断开。③机构传动、转动及隔离开关转动部分出现卡涩情况时,也会造成造成操作回路断开。一旦出现这几种情况时,就会导致隔离开关的触头间发生拉弧放电,给电力设备的安全运行带来巨大安全隐患。

## 4 隔离开关维护方法

需要定期对隔离开关进行检修维护,按照投运年限进行小修或者大修,并且根据实际情况,配合保护定检或者开关大修同期完成。在开展维护工作前,应先手动/电动试分合刀闸和地刀,以了解其性能状况,从而能进行针对性的维护及消缺。同时,在攀爬瓷瓶工作前,应先检查瓷瓶无裂纹,尤其与金属粘合的部位,瓷质应无裂纹,水泥胶水无松动迹象。

(1)对于不满足技术要求的隔离开关,需要根据停电窗口期制定合理的改造或者更换计划,特别是对于额定电流不达标、动热稳定性不满足要求以及刀闸绝缘水平不够的隔离开关,需要进行及时更换。

(2)对于准备投运的隔离开关,需要进行回路电阻检验,并定期进行绝缘子的红外探伤检查,并以抽查的方式进行触指压力检查。

(3)强化刀闸导电部分、连杆以其连接部件、操动机构的外观检查 and 润滑处理。

(4)在隔离开关的各个胶装部位应涂上具备良好防水性能的密封胶,同时在隔离开关的底座处提前打好排水孔,以杜绝由于雨水沉积结冰膨胀造成的绝缘子断裂情况发生。

(5)连接导线的弧垂应进行合理的调整,确保导线对于端子的拉力在合适的范围内。

## 5 结论

高压隔离开关在人们的生活中起到很大的作用,帮助了人们解决电路开关的问题。但是高压隔离开关存在的问题,容易引起严重后果。因此,需通过理论和实践研究进行防护,以促进高压隔离开关的应用。

## 参考文献

- [1]彭彬彬,彭晶晶,梁海兰.高压隔离开关的机械故障及应对措施研究[J].通讯世界,2020,27(2):163-164.
- [2]周华,闫站正.高压隔离开关的腐蚀与防护实践[J].通信电源技术,2020,37(4):105-106.