

[GIS]

关于十八项反措中的 GIS开关事故预防策略

文/国网山东省电力公司青岛供电公司 刘永亮 史蕾场 魏 宁 纪永尚 崔 建
山东锐翊电力工程有限公司 宋 斌

发供电生产过程中，时有GIS系统及电气开关故障的现象，总结了生产现场设备故障后的处理经验，分析制造、安装及运行中易于发生故障的原因，根据十八项反措要求，提出了相关预防及解决方案，实践证明有效落实相关措施，能预防和解决GIS系统及电气开关故障，确保发供电设备的安全长周期运行。

GIS系统简介

GIS系统一般由断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线、连接件和出线终端等组成的组合电器的简称，这些设备或部件全部封闭在金属接地的外壳中，在其内部充有一定压力的SF₆绝缘气体，故也称SF₆全封闭组合电器，下图为GIS系统结构示意图。GIS具有结构紧凑，不受污染及雨、盐雾等大气环境因素的影响，且GIS具有运行安全可靠、配置灵活、环境适应能力强、检修周期长、安装方便等优势。在高压、

超高压领域、特高压领域变电站广泛使用，在我国，63~500 kV电力系统中，GIS的应用已相当广泛。GIS制造技术仍在不断进步和发展，30多年来，各GIS生产厂家围绕着提高经济性和可靠性这两个主要目标，在元件结构、组合形式、制造工艺以及使用和维护方面进行了大量研究、开发。随着大容量单压式SF₆断路器的研制成功和氧化锌避雷器的应用，GIS的技术性能与参数已超过常规开关设备，并且使结构大大简化，可靠性大大提高，为GIS进一步小型化创造了十分有利的条件。

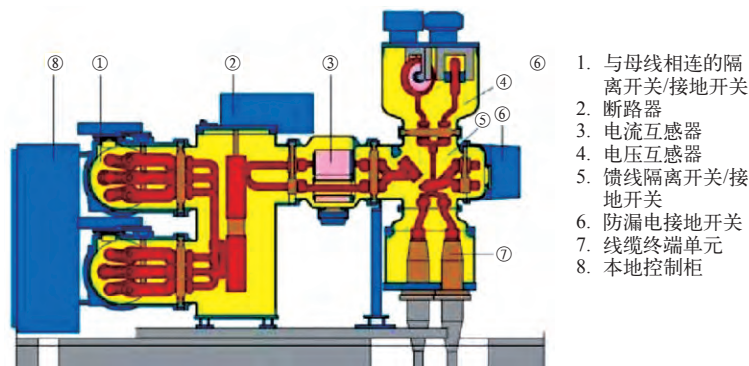


图 GIS系统结构示意图

确保GIS系统安全运行的具体做法

为防止GIS、SF₆断路器运行中的故障及异常现象,应从设计制造、基建安装、设备运行等方面严格把关,确保GIS系统安全可靠运行。

1. 设计、制造中的注意事项

1) 为确保GIS系统长周期、安全可靠运行,需从GIS选型、订货的源头抓起,并从安装调试、验收及投运的全过程进行管理,应选择具有良好运行业绩和成熟制造经验生产厂家的产品。新订货断路器应优先选用弹簧机构、液压机构(包括弹簧储能液压机构);GIS、SF₆断路器设备内部的绝缘操作杆、盆式绝缘子、支撑绝缘子等部件必须经过局部放电试验方可装配,要求在试验电压下单个绝缘件的局部放电量不大于3pC。SF₆密度继电器与开关设备本体之间的连接方式应满足不拆卸校验密度继电器的要求。密度继电器应装设在与断路器或GIS本体同一运行环境温度的位置,以保证其报警、闭锁接点正确动作。220 kV及以上GIS分箱结构的断路器每相应安装独立的密度继电器。220 kV及以上电压等级GIS应加装内置局部放电传感器。为便于试验和检修,GIS的母线避雷器和电压互感器应设置独立的隔离开关或隔离断口;户外安装的密度继电器应设置防雨罩,密度继电器防雨箱(罩)应能将表、控制电缆接线端子一起放入,防止指示表、控制电缆接线盒和充放气接口进水受潮。架空进线的GIS线路间隔的避雷器和线路电压互感器宜采用外置结构。开关设备机构箱、汇控箱内应有完善的驱潮防潮装置,防止凝露造成二次设备损坏。

2) 做好各种开关的试验,确保投入运行良好。断路器、隔离开关和接地开关出厂试验时应进行不少于200次的机械操作试验,以保证触头充分磨合。200次操作完成后应彻底清洁壳体内部,再进行其他出厂试验,为安装后设备的安全运行奠定基础。

2. 基建、安装阶段的注意事项

GIS、SF₆断路器属于精密设备,在基建、安装过程中,需注意防尘、真空调试等环节,确保安装质量,为GIS可靠运行提供保障。

1) GIS中的断路器安装前应试验良好,满足电力系统安全稳定要求。断路器产品出厂试验、交接试验及例行试验中应进行断路器合一分时间及操动机构辅助开关的转换时间与断路器主触头动作时间之间的配合试验检查,对220 kV及以

上断路器,合分时间应符合产品技术条件中的要求。严格按有关规定对新装GIS、罐式断路器进行现场耐压,耐压过程中应进行局部放电检测,有条件时可对GIS设备进行现场冲击耐压试验。加强断路器合闸电阻的检测和试验,防止断路器合闸电阻缺陷引发故障。在断路器产品出厂试验、交接试验及例行试验中,应对断路器主触头与合闸电阻触头的时间配合关系进行测试,有条件时应测量合闸电阻的阻值。SF₆气体必须经SF₆气体质量监督管理中心抽检合格,并出具检测报告后方可使用。

2) GIS、罐式断路器及500 kV及以上电压等级的柱式断路器现场安装过程中,必须采取有效的防尘措施,如移动防尘帐篷等,GIS的孔、盖等打开时,必须使用防尘罩进行封盖。安装现场环境太差、尘土较多或相邻部分正在进行土建施工等情况下应停止安装。

3) SF₆开关设备现场安装过程中,在进行抽真空处理时,应采用出口带有电磁阀的真空处理设备,且在使用前应检查电磁阀动作可靠,防止抽真空设备意外断电造成真空泵油倒灌进入设备内部。并且在真空处理结束后应检查抽真空管的滤芯是否有油渍。为防止真空计水银倒灌进入设备中,禁止使用麦氏真空计。SF₆气体注入设备后必须进行湿度试验,且应对设备内气体进行SF₆纯度检测,必要时进行气体成分分析。GIS安装过程中必须对导体是否插接良好进行检查,特别对可调整的伸缩节及电缆连接处的导体连接情况应进行重点检查。断路器安装后必须对其二次回路中的防跳继电器、非全相继电器进行传动,并保证在模拟手合故障条件下断路器不会发生跳跃现象。

3. 运行中应注意的问题

运行中应加强对电气设备的维护与检查,做到及时发现问题,将事故消灭在萌芽状态。

(1) 加强设备运行中的检查。

运行中应加强操动机构的维护检查,保证机构箱密封良好,防雨、防尘、通风、防潮等性能良好,并保持内部干燥清洁。加强辅助开关的检查维护,防止由于接点腐蚀、松动变位、接点转换不灵活、切换不可靠等原因造成开关设备拒动。在运行巡视时,应注意隔离开关、母线支柱瓷绝缘子及法兰无裂纹,夜间巡视时应注意瓷件无异常电晕现象。加强对开关柜温度检测,对

温度异常的开关柜强化监测、分析和处理,防止导电回路过热引发的柜内短路故障。加强高压开关柜巡视检查和状态评估,对用于投切电容器组等操作频繁的开关柜要适当缩短巡检和维护周期。对隔离开关导电部分、转动部分、操动机构、瓷绝缘子等重点检查,防止机械卡涩、触头过热、绝缘子断裂等故障的发生。隔离开关各运动部位用润滑脂宜采用性能良好的二硫化钼锂基润滑脂。定期用红外测温设备检查隔离开关设备的接头、导电部分,特别是在重负荷或高温期间,加强对运行设备温升的监视,发现问题应及时采取措施。为防止运行断路器绝缘拉杆断裂造成拒动,应定期检查分合闸缓冲器,防止由于缓冲器性能不良使绝缘拉杆在传动过程中受冲击,同时应加强监视分合闸指示器与绝缘拉杆相连的运动部件相对位置有无变化,或定期进行合、分闸行程曲线测试,发现问题及时进行处理。

(2) 加强对设备的检修维护

应加强GIS和罐式断路器的带电局部放电检测工作。在A类或B类检修后应进行局部放电检测,在大负荷前、经受短路电流冲击后必要时应进行局部放电检测,对于局放量异常的设备,应同时结合SF₆气体分解物检测技术进行综合分析和判断。当无功补偿装置容量增大时,应进行断路器容性电流开合能力校核试验。加强带电显示闭锁装置的维护,保证其与柜门间强制闭锁的运行可靠性。防误操作闭锁装置或带电显示装置失

灵应作为严重缺陷尽快予以消除。在隔离开关倒闸操作过程中,应严格监视隔离开关动作情况,如发现卡滞应停止操作并进行处理,严禁强行操作。当断路器液压机构突然失压时应申请停电处理。在设备停电前,严禁人为起动油泵,防止断路器慢分。弹簧机构断路器应定期进行机械特性试验,测试其行程曲线是否符合厂家标准曲线要求;为预防GW6型等类似结构的隔离开关运行中“自动脱落分闸”,在检修中应检查操动机构蜗轮、蜗杆的啮合情况,确认没有倒转现象;检查并确认刀开关主拐臂调整应过死点;检查平衡弹簧的张力应合适。对运行10年以上的弹簧机构可抽检其弹簧拉力,防止因弹簧疲劳,造成开关动作不正常。当断路器大修时,应检查液压(气动)机构分、合闸阀的阀针是否松动或变形,防止由于阀针松动或变形造成断路器拒动。

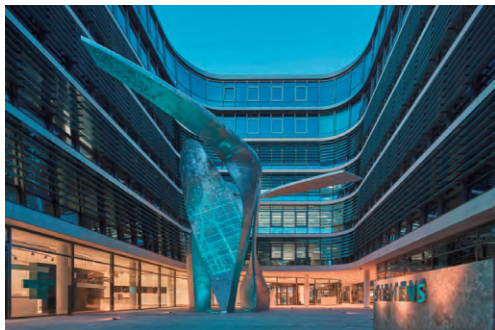
结束语

通过对以上防控体系的有效落实,把好设计安装、运行维护及检修质量的关口,有效落实国家电网公司十八项电网重大反事故措施要求,将GIS系统及电气开关故障几率将至最低,为满足工业及城镇负荷日益增长的需要,提高供电系统的可靠性做出贡献。EA

(收稿日期:2017.06.18)

(编辑:白文亭)

西门子支持德国艺术展落地中国



西门子将为在北京举办的“德国8—德国艺术在中国”展览项目提供支持。该展览将于9月19日-10月31日期间展出50位艺术家的约300幅作品,包括Georg Baselitz、K.O. Götz、Katharina Grosse、Anselm Kiefer、Alicja Kwade、Sigmar Polke、Neo Rauch、Gerhard Richter和Rosemarie Trockel等。在德国副总理兼外交部长西格马·加布里尔的见证下,展览将于2017年9月17日在北京太庙开幕。活动由中央美术学院与德国波恩艺术与文化基金会主办。

在谈及合作关系,西门子股份公司管理委员会成员奈柯(Cedrik Neike)表示:“德国和中国不仅在经济上互动频繁,在文化上同样有颇多交流。此次在北京举办的展览,标志着两国之间正进一步加深理解并加强

文化间的对话。德国和中国将促进在博物馆、美术馆、图书馆、音乐厅、剧院和数字媒体领域之间的交流与合作。”

(来源:西门子)