

Analyze the Installation & Debugging and Quality & Control of GIS with Some Treatment Methods to Common Problems

QIAN Hong-tao, ZHENG Jun-yang, XIA Zhen-ling, YIN Hong-de
(Pingdingshan power supply company, Henan Pingdingshan 467001, China)
qht780605@163.com

Abstract: With the widespread use of GIS combined electrical equipment on the power system, the standard of on-site Installation & debugging and operation & maintenance decides the safety operation condition of GIS. This text discusses several essential aspects of GIS field installation and operation during in Installation & debugging and Problem settlement of GIS, summing up experience of spot operation and Installation technology of GIS, combined with relevant prescriptions, analyze the installation & debugging and quality & control of GIS with some treatment methods to common problems, put forward some concrete solutions, improves the recognition to GIS, guarantees the safety stable operation of GIS.

Keywords: gas insulated substation; technical feature Installation and debugging; common problem; treatment method

浅析 GIS 安装调试质量控制要点及常见问题处理方法

钱红涛, 郑俊洋, 夏振岭, 殷红德

(河南省平顶山供电公司, 河南 平顶山 467001)
qht780605@163.com

【摘要】随着 GIS 组合电器在电力系统中广泛应用, 现场安装调试及运行维护水平的高低, 直接影响到 GIS 安全运行状况。本文从 GIS 安装调试、常见问题处理等几个方面阐述了 GIS 现场安装及运行中应注意的几个方面, 针对安装调试及运行过程中出现的问题, 总结了 GIS 安装的工艺技术和现场运行经验, 结合相关规定, 对 GIS 安装调试质量控制要点及常见问题处理方法进行了详细的叙述分析, 提出了具体的解决方法, 从而提高了对 GIS 的认识水平, 保障了 GIS 的安全稳定运行。

【关键词】GIS; 技术特点; 安装调试; 常见问题; 处理方法

0. 引言

GIS 又称“SF₆组合电器”, 全称为 gas insulated substation。是 20 世纪 60 年代发展起来的新一代成套封闭式高压电器设备, GIS 把断路器、隔离开关、接地(快速)开关, 电流互感器、电压互感器、避雷器、母线(单相或三相), 连接管或其他过渡元件(如电缆终端盒, 出线套管、与变压器的连接结构等)多种高压电器和绝缘件封闭在金属筒内部, 并充入一定压力的六氟化硫气体作为绝缘和灭弧介质。与传统敞开式配电装置相比, GIS 具有结构紧凑、安装方便、占地面积小、运行可靠性高、运行方便、检修周期长、维护工作量小、元件全部密封不受环境干扰、无电磁干扰等优点。经过 40 多年的研制开发, GIS 技术发展很快并迅速被应用于全世界范围内的电力系统。

1 GIS 安装调试质量控制要点

1.1 保证安装现场清洁度

保证清洁度是 GIS 现场安装中的首要任务。GIS 安

装时要求作业环境地面清洁无尘土、无杂物、无潮湿、无污染等条件的封闭环境(户内设备)或半封闭(户外设备), 环境湿度保持在 80% 以下, 应在晴天干燥、无风尘、无雨雪霜雾的环境下安装。大量的设备安装实践证明, 国内 GIS 安装现场的场地情况通常较差, 为了防止起灰尘, 应提前做好准备, 安装前第一次清洁时应在场周围安装防尘围屏, 洒水并用水揩净, 在静止 48h 湿度满足要求后才开始安装。

GIS 铝管表面的毛刺和铝屑等微粒都是耐压实验中放电的来源, 因此要特别注意保证铝导体的清洁。受安装现场条件限制, 安装初期通常灰尘漫天, 很难保证清洁度的要求, 所以必须严格要求, 精心施工。对 GIS 进行耐压试验是保证清洁度的一个重要手段, GIS 的充气外壳是接地的金属壳体, 内部导体与壳体的间隙较小, 一般运输到现场组装充气时因内部有杂物或运输中内部零件移位, 将改变电场分布, 现场进行对地耐压试验, 能及时发现内部隐患和故障。安装现场曾出现因 GIS 内有杂物引起试验时多次放电,

不得不又拆开进行局部清理，既增加了工作量，又影响了工期，这个教训值得引以为戒。

1.2 保证GIS密封性

GIS电气设备绝缘间隙较小，对SF₆气体压力要求高，密封性是GIS绝缘的关键，SF₆气体泄露会造成GIS致命的故障。因此密封性检查应贯穿于整个安装调试的始终。密封效果主要取决于罐体焊接质量，其次是密封圈的制造、安装调整情况。对密封圈的处理过程中，应认真检查外观质量，用手摸感觉和目测来判断，密封圈不应存在划伤、凸起、起泡等缺陷。清理后在密封圈和槽内均匀涂少许真空硅脂。GIS两对接面基本对合后，穿上螺丝，均匀对称地拧紧法兰周围的螺栓、螺母，拧紧时采用力矩扳手，拧紧力矩达到规定值。一般现场检测方法是在设备充入SF₆气体后24小时后用SF₆气体检漏仪检漏。漏气率应符合规定。

1.3 保证微水含量满足要求

水分是影响SF₆气体绝缘的重要因素。SF₆气体中水分含量较高时，很容易在绝缘材料表面结露，造成绝缘下降，严重时会发生闪络击穿。含水量较高的SF₆气体在电弧作用下被分解，SF₆气体与水分产生多种水解反应，产生具有强吸湿性、强腐蚀性的粉末状绝缘物，附在绝缘表面，使岩面闪络电压降低，对固体有机材料和金属有腐蚀作用，缩短了设备寿命。含水量较高的气体在电弧作用下产生很多化合物，影响SF₆纯度，还有一些物质阻碍分解物还原，灭弧能力将会受到影响。同时含水量较高的气体在电弧作用下分解成的化合物均为有毒有害物质，直接威胁人身健康，因此对SF₆气体的含水量必须严格监督和控制。

现场水分处理方法与厂家相同，采取抽真空、充高纯氮气吸收的方法。一般的水分处理流程为：更换GIS某气室中的分子筛（真空包装的已活化的分子筛可直接使用，否则应在烘箱内200~300℃加热干燥2小时后立即使用），然后抽真空，抽真空的真空度越高越好，一般抽至小于133.33Pa时，应保持真空状态不少于12小时（谨防漏气），充高纯氮气0.4Mpa后，保持24小时，进行水分测量并记录，水分测量合格后放掉氮气，重新抽真空至小于133.33Pa后，充入合格的SF₆气体至额定压力，再次测量水分合格后按密度表指针指示充SF₆气体至额定压力。

2 GIS常见问题及处理方法

2.1 CYT液压机构现场常见问题及处理办法

2.1.1 液压机构打压频繁

液压机构打压频繁可能引起的原因是高压放油阀没有可靠关闭、控制阀内渗、油压开关触点不正常、液压油内有杂物引起机构中仅有0.3mm阀体通道堵塞等。通常的处理方法是可靠关闭高压放油阀、更换控制阀及调试油压开关触点或更换不正常油压开关微动开关。

2.1.2 液压机构管路渗油

液压机构管路渗油可能引起的原因有管路压紧螺母松动、管接头紫铜垫损坏、油管压紧螺母卡套松动，通常的处理方法是打压前管路压紧螺母重新紧固、更换管接头紫铜垫，用压管工具重新处理卡套。

2.1.3 液压机构建不起压力

液压机构建不起压力的原因有放油阀没有可靠关紧、高压油系统漏油、滤油器或管道堵塞、油泵柱塞间隙过大、油泵内阀体高压密封圈损坏或逆止阀阀口密封不严、油泵出力不够、油泵内有余气等等，通常的处理方法是可靠关紧放油阀、清洗疏通滤油器或管道、调整柱塞间隙、解体检修或重新装配油泵。

2.1.4 断路器同期不合格

断路器同期不合格的原因有液压机构油路油气未分离、分合闸线圈生锈、工作缸有轻微卡滞现象，通常的处理方法有频繁分合闸操作、从工作缸放气阀处放气或检修、更换工作缸。

2.2 GIS整体回路电阻常见问题及处理方法

由于GIS本体动触头合闸不到位、导电杆与电连接未可靠接触或对接导电杆镀银面氧化或未清擦处理等原因容易造成整体回路电阻不合格。GIS安装时，应在每一气室安装后，及时测量主回路电接触面的电阻，数值应不大于已对接完的间隔或筒体的主回路电阻的代数和，一般在主导电回路通以100A的直流电，测量两端的直流电压值来确定回路电阻大小，测量前，回路上的所有开关应至少分合两次。

2.3 电流互感器、电压互感器常见故障分析

电流互感器安装前应通过二次绕组对地绝缘耐压试验、极性、变比、伏安特性测试，由于在电流互感器安装时经常发生本体线圈接反、二次引线接反、二次线破损等现象，造成电流互感器二次绝缘耐压击穿、变比误差大、二次引线短路接地，因此，现场安装时应注意调整二次引线以及清理筒体尖角，防止上述现

象发生。

电压互感器安装之前应通过极性、变比试验、励磁特性测量、三倍频耐压等试验，防止因极性、变比有误、接线盒内二次剩余绕组d_n的接地线未拆除等原因引起的电压互感器二次线圈短路、多点接地，甚至导致烧坏电压互感器的严重情况发生。

2.4 现场避雷器常见故障分析

避雷器常见的故障有运行时有异响或筒体异常发热、运行中避雷器放电计数器有响声、放电计数器指针归零，因此，安装之前如果条件具备，应进行主绝缘和地端绝缘试验、75%直流参考电压下泄漏电流测量或直流1ma参考电压测量以及持续运行电压下全电流的测量。

3 结束语

目前，随着社会的发展，对电力的可靠供应要求越来越高，全球电力系统自身的发展对系统运行可靠性要求的日益提高，GIS技术必将持续发展，并将成为本世纪高压电器的发展主流。由于GIS组合电气设备的高度集成化、紧凑性，在现场安装中任何的疏忽都会给以后设备的安全稳定运行留下隐患，严重的将造成设备和电网事故。因此，只有依靠广大技术人员不断地实践、总结，提高安装调试水平，严把质量关，才能提高设备健康水平，保证设备安全运行。

致谢

随着GIS的广泛应用，对GIS设备的安装、维护是电力行业一直探讨的热门话题。感谢中国通信学会学术工作委员会为科技论文的创作者们提供了学术交流平台，并对评审专家们的认真评审表示衷心的感谢。从论文的选题、文献的采集到最终的论文定稿，公司各级领导为论文的创作提供了大力支持，在此对公司各级领导以及支持关心我的同事们一并表示由衷的感谢。

References (参考文献)

- [1] Equipment management standard of high-voltage switch Beijing: china electric power press, 2008
高压开关设备管理规范. 北京: 中国电力出版社, 2008
- [2] new engineering construction and acceptance code to install electrical installations. Beijing: china planning press. 2007
新编电气装置安装工程施工及验收规范. 北京: 中国计划出版社, 2007.
- [3] instruction regulation of installion for ZF11-252 .Henan: PINGGAO ELECTRIC CO. LTD. 2008
ZF11-252 安装指导规程 河南: 平高电气股份有限公司, 2008.
- [4] Luo Xuechen. SF6 gas insulated substation [M]. Beijing: china electric power press, 1999
罗学琛. SF6 气体绝缘全封闭组合电器 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.
- [5] Sun Chengbao. Substation equipment reparation [M]. Beijing: china electric power press. Dec, 2008
孙成宝. 变电检修[M], 北京: 中国电力出版社, 2003. 12