

特高压 GIS 集中监造工作的若干思考

赵科, 李洪涛, 杨景刚

(江苏省电力公司电力科学研究院, 江苏南京 211103)

摘要: 随着经济的飞速发展, 我国的特高压输变电工程进入了一个快速建设的阶段。由于监造工作量的快速增长, 在特高压 SF₆ 封闭式组合电器 (GIS) 设备监造中普遍采用了集中监造的方式, 一方面整合了多个业主单位的优秀监造资源, 另一方面提高了监造的效率。2015 年江苏电网建成 3 座特高压变电站, 江苏省电力公司电力科学研究院承担了其中特高压 GIS 的设备监造工作, 并采用了集中监造的方式开展工作。在集中监造期间, 发现了设备工装放电、零部件入厂把控不严、零部件管理混乱等典型问题, 体现了集中监造的意义, 并对今后的集中监造工作提出了建议。

关键词: 特高压交流; 特高压直流; 规划电网; 交互影响

中图分类号: TM407

文献标志码: B

文章编号: 1009-0665(2016)02-0069-03

由于我国能源分布极不均匀, 随着经济的飞速发展, 我国对能源的大容量输送需求越来越迫切, 特高压发展也随之进入全面提速、大规模建设的新阶段。2015 年“两交一直”工程全面推进、“五交七直”工程核准开工、特高压配套、西北 750 kV 主网架加强、西南水电和“三北”风电送出等一批大体量工程陆续建设, 各类工程中 SF₆ 封闭式组合电器 (GIS) 的设备数量也逐步增加, GIS 设备的安全运行面临严峻挑战。近年来, 特高压 GIS 设备在安装、交接试验和运行过程中, 故障率偏高, 体现了国内特高压 GIS 设备厂家在厂内的质量控制不够严格, 凸显出开展监造工作的必要性^[1,2]。

1 特高压 GIS 集中监造的定位

1.1 监理与监造

在我国, 监理的概念是监理单位受业主的合同委托, 依据合同的要求和国家标准对项目生产活动进行监督和控制, 并指导、协调业主和承包单位按既定的准则行事, 以期实现预期的最佳目的。

工程中, 业主提出建设项目的需求, 通过招标选择合适的承包单位 (设计院、制造厂等) 完成工程的设计、采购到工程运行等步骤。设备监理单位作为独立于业主和承包单位之外的第三方机构。譬如特高压 GIS 设备监理单位是依据国家有关法规、技术标准和相关合同, 对 GIS 设备从设计采购、设备制造、安装调试及运行等阶段的质量进行监督和控制的机构^[3,4]。设备监理单位与业主单位和承包单位的关系如图 1 所示。

根据设备监理的要求, 设备监造是指对设备监理中的制造、检验等过程实施质量监督。设备监造与设备监理的关系如图 2 所示。因此, 设备监造的核心是对产品实施的过程进行监督, 是对过程的结果进行确认和核查。

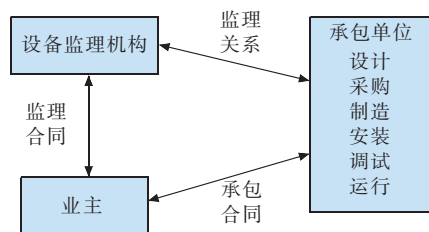


图 1 监理与业主及承包单位的关系

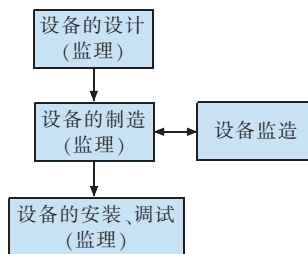


图 2 设备监理与设备监造的关系

1.2 集中监造

随着特高压 GIS 监造工作量的快速增长, 在特高压 GIS 设备监造中普遍采用了集中监造的方式。一方面, 集中监造整合了多个业主的监造资源, 集合多个业主单位的优秀监造人员, 加强监造管理, 提高设备监造质量; 另一方面, 集中监造减轻了各单位在监造方面人财物的负担, 降低了监造成本, 统一了设备厂商的协调处理, 提高了监造效率。

2 集中监造的质量控制方式

2.1 文件见证 (R 点) 方式

制造厂和业主单位签订供货合同后, 监造单位通过供货合同、技术协议, 对制造厂提供的文件进行监察, 保证设备原材料、零部件的质量。特高压 GIS 设备部分主要原材料和部件的文件见证项目如表 1 所示。

2.2 现场见证 (W 点) 方式

根据监造实施细则的要求, 监造人员应对设备的某些工序及时真实地进行现场见证, 填写现场见证表, 对照工艺流程、工艺控制参数, 和相关国家标准, 发现

表 1 特高压 GIS 设备部分文件见证项目

零部件	见证项目	见证方式
TA 硅钢片	供应商的资质证明	R
	原材料质量证明书	
	进厂验收报告	
SF ₆ 气体	供应商的资质证明	R
	出厂试验报告	
	进厂验收报告	
绝缘拉杆	供应商的资质证明	R
	原材料质量证明书	
	进厂耐压试验验收	
	进厂局放试验验收	
导体材料	供应商的资质证明	R
	出厂试验报告	
	进厂检验报告	

参数差异,并及时上报重大质量问题。特高压 GIS 设备的部分现场见证项目如表 2 所示。

表 2 特高压 GIS 设备部分现场见证项目

零部件	见证项目	见证方式
套管	进厂验收	W
断路器	型式试验	W
	出厂验收	
隔离开关、 接地开关	型式试验	W
	出厂验收	
出厂试验	一次接线检查	W
	二次回路绝缘试验	
	辅回路电阻测量	
	主回路电阻测量	
	联锁试验	
	气体密封试验	
	辅助装置试验	
	SF ₆ 中水分含量测量	

2.3 停工待检(H点)方式

依据监理导则的要求,对于设备的重要工序点、关键试验点必须在监造人员的监督下进行,供应商必须等到监造人员到场后,方能开始试验。设备的停工待检工序在未得到监造人员签字或者书面通知之前不允许进行下一道工序。特高压 GIS 设备的部分停工待检项目如表 3 所示。

表 3 特高压 GIS 设备部分停工待检项目

零部件(或工序)	见证项目	见证方式
出厂试验	工频耐压试验	H
	局部放电试验	
	机械特性试验	

3 集中监造的典型案例

为保证淮南至上海特高压交流输变电工程建设的顺利进行,对该工程的主要设备实施监理。江苏电科院

承担了南京变电站、泰州变电站和苏州变电站 1100 kV GIS 的监理任务,设备分别由平高电气公司、新东北电气公司和西开电气公司提供,并发现了若干问题。

3.1 工装放电典型问题

2015 年 3 月某日,南京变母线 15-BUS-14A, 15-BUS-15A 在做雷电冲击试验时,发生放电现象。经拆解,沿面闪络位置在工装绝缘盆凹面,放电位置如图 3 所示。放电形态如图 4 所示。



图 3 放电工装的位置



图 4 工装绝缘盆子的放电形态

检查绝缘盆表面、电联接嵌件内、凹面绝缘盆附近气阀孔内部均未发现异物。对于此次放电情况,检查后意见如下:

(1) 电联接与嵌件根部对接面的 R2 倒角不饱满,可能引起电场改变,并且存在一定的放电概率。

(2) 专家认为可能仍是异物引起的放电。经调查此端部(包括电联接、绝缘盆)是新组装的且首次参与耐压,建议将端部(包括电联接)恢复后,单独进行耐压试验。

对耐压工装放电点打磨后,试验端部单独进行耐压通过;对 15-BUS-15A 母线点检确认内部无其他的放电点,清擦处理后恢复试验状态,将于次日重新耐压通过。

综上,可能为对接时的异物或者有尖角毛刺等其他原因引起的放电,试验工装再次耐压通过。

3.2 硅橡胶套管划伤问题

2015 年 4 月某日,百万伏硅橡胶套管在水洗区发现第 59 伞裙有 3 处划伤现象,最长约 7 mm(横向),如图 5 所示。装配检查人员确认后判断由于是横向划伤,且长度较小,对套管外绝缘影响很小。但是在工厂内耐

压时,即使有小划伤,同样能考核套管的外绝缘;问题发生后,已将情况反馈至生产部门,要求后续出现类似问题后,即使不影响厂内试验检查,也必须在电气试验前返修完成。



图5 划伤的套管伞裙

后续工作由套管供应商对缺陷处进行修补,如图6所示。返修、检查完毕后,套管继续按照正常出厂试验流程进行出厂耐压试验。



图6 修补后的伞裙

3.3 套管局放超标问题

南京变套管 17-BG-B 于 2015 年 4 月某日在平高东区厂房内进行电性能试验,试验过程:(1) 首先进行 2450 kV 正负极性各 3 次的雷电冲击试验;(2) 通过后进行 635 kV 下保持 5 min, 1100 kV 下保持 5 min 的工频耐压试验;(3) 最后进行 762 kV 下的局部放电试验,局放起始电压为 280 kV,局放值达 9.7 pC,熄灭电压为 190 kV,未通过试验。经过更换套管内的支撑绝缘子后通过耐压和局放试验,原支撑绝缘子为局放不合格产品,却用于本工程,表明制造厂在零部件管控方面管理的不足。

4 结束语

(1) 近年来随着特高压工程的快速建设,GIS 监造工作量的快速增长和监造资源相对紧张的矛盾越来越明显,采用特高压 GIS 集中监造方式后,推行“统一管理、集中管理、整合资源、降低成本、信息共享”的方式,有效提高了监造效率,积极提升了电网设备出厂质量水平。

(2) 特高压 GIS 设备集中监造过程中,新的业主单位在介入新的特高压 GIS 工程的集中监造工作之前,建议与前期工程的集中监造单位开展沟通,熟悉特高压 GIS 设备厂家的工作模式,了解产品的特点,方便快速介入特高压 GIS 集中监造的工作中。

(3) 江苏工程的特高压 GIS 集中监造过程中出现了不少零部件入厂质量把控不严以及零部件管理混乱的问题,建议在特高压 GIS 集中监造过程中,要加强 GIS 工程相关的零部件的延伸监造,把控上流供应商的生产资质和物资的出厂质量;建议建立公用的快速网络平台,提升监理总结、监理日报的信息共享,提升工作效率。

参考文献:

- [1] 杨景刚,贾勇勇,赵科,等. GIS 内典型绝缘缺陷的局部放电信号超声特性分析[J]. 江苏电机工程, 2015,34(2):12-14.
- [2] 黄智星,黄志光. 电力设备监造业务过程规范化及其信息化应用探讨[J]. 物流工程与技术,2011(10):37-39.
- [3] 许守澄. 国产电力设备监造评述[J]. 中国电力,2009,42(5):44-47.
- [4] 孙玉龙. 浅谈设备监造工作[J]. 内蒙古电力技术,2003,21(3):39-40.

作者简介:

- 赵科(1985),男,江苏无锡人,工程师,从事开关类设备管理和试验工作;
- 李洪涛(1987),男,江西九江人,工程师,从事开关类设备管理和试验工作;
- 杨景刚(1984),男,陕西咸阳人,高级工程师,从事开关类设备管理和试验工作。

Discussions on the Centralized Supervision of UHV GIS

ZHAO Ke, LI Hongtao, YANG Jinggang

(Jiangsu Electric Power Company Electric Power Research Institute, Nanjing 211103, China)

Abstract: With the rapid development of economy, our country has entered a rapid construction phase of UHV power transmission and transformation project. Due to the rapid growth of the supervision work, the centralized supervision is generally adopted in the UHV GIS equipment supervisor, on the one hand, to integrate excellent manufacturing resources in several companies; on the other hand, to improve the efficiency of supervision. Three UHV substation have been built in Jiangsu power grid in 2015, and Jiangsu electric power institute have undertaken the UHV GIS equipment supervision service, with the centralized supervision. The centralized supervision is of great significance due to discharge equipment, lax controls in the parts into the factory, and spare parts management confusion, etc., and the suggestions for the centralized supervision service are proposed.

Key words: UHV GIS; centralized supervision; record point; witness point; hold point