

10 kV 电流互感器均压线放电分析与处理

黄 锦

(映秀湾水力发电总厂,四川 都江堰 611830)

摘 要:根据发生的多起电流互感器放电故障和其共性,发现有生产厂家考虑不周到的原因,也有运行维护不深入的问题,针对这些不足,可以考虑采取以下方法加以改进和完善:对于均压线股线容易松散,厂家可采用铜编织代替,在避免松散的同时,增加均压线截面积。互感器组柜或安装单位,在连接均压线时,一定要预先拧紧均压线,不能只管连接工作。对于均压线易与互感器多点接触,可在均压线外套上尺寸适合的聚氯乙烯玻纤管(黄腊管),彻底杜绝多接触问题。在定期清扫预试中,避免作业粗放损伤均压线,同时增加对均压线的检查内容。

关键词:电流互感器;放电;均压线;防晕漆

中图分类号:TM452;O461.2

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2013)02-0131-02

1 引 言

电流互感器(Current transformer 简称 CT)的作用是把数值较大的一次电流通过一定的变比转换为数值较小的二次电流,是电力系统中重要的测量和保护设备。对于母线式电流互感器,采取了在互感器内壁涂刷防晕漆,同时装均压线与一次母线连接的方式,以使互感器内表面与一次母线电位相等,保持互感器内部电场均匀,防止各种原因引起局部放电或闪络。

2 放电现象

映秀湾水力发电总厂位于四川省汶川县映秀镇,下辖映秀湾电站、渔子溪电站、耿达电站。三站在连续遭受“5·12”特大地震和“8·13”特大泥石流灾害后,对全厂电气设备进行了更换改造,包括10 kV系统(发电机出口10.5 kV和13.8 kV)。新设备投运一年左右,陆续出现10.5 kV和13.8 kV母线式电流互感器放电现象,有的互感器放电声时断时续,有的互感器出现连续的放电声。因设备在运行中,无法观察放电的具体部位和具体状况,所以,在初次停电处理时,仅对互感器表面作清洁处理,但复电后,互感器放电现象仍然存在。

3 放电故障分析与处理

为彻底解决互感器放电现象这一问题,再次将放电流互感器停电,安排高压试验人员对母线施加交流电压,施加电压不超过线电压。在加压

过程中,关闭现场照明,安排专人在安全距离外观察放电现象。当电压加至相电压附近时,才发现电流互感器内表面放电的类型有两种:

(1) 均压线根部放电

经仔细观察发现,均压线根部已严重“锈蚀”,周围有大量碳酸铜粉末;根部股线断裂较多,股线松散,根部向上约5 cm处有2根股线(铜丝)断裂;均压线根部周围约2 cm范围内无防晕漆,如图1所示。

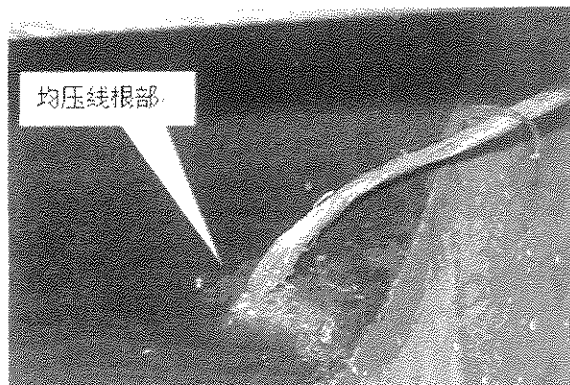


图1

均压线在厂家安装时,先与一直径约4 cm的金属片焊接后,将金属片粘接在电流互感器表面,再覆以半导体漆而成。由均压线根部产生大量碳酸铜可知,厂家在焊接后,未对均压线根部作防腐措施,加之电流互感器在存放、组柜、运行等过程中,铜与潮湿空气中的氧气、二氧化碳和水等物质反应,产生大量“铜锈”,甚至将部分股线(铜丝)腐蚀断。断掉后的股线桩头是典型的棒电

收稿日期:2013-04-01

极,在极不均匀电场下形成尖端放电,加之均压线股线整体松散,均压线表面已不是均匀电场,又加剧了放电的形成和发展。在长时间放电情况下,形成“电腐蚀”现象,将均压线根部周围的防晕漆灼烧并致脱落。

根据放电原因的分析,对均压线根部放电初步作如下处理:用毛刷轻轻除去均压线表面碳酸铜,用无水乙醇仔细清洗均压线和电流互感器内壁;然后顺均压线股线绕向,将均压线股线拧紧;沿均压线根部约 5 cm 半径范围内,涂刷 130 低阻防晕漆,并将防晕漆延伸涂刷至均压线根部以上 2 cm 处。

(2) 均压线中部与电流互感器内壁接触造成放电

由于均压线长度过长,一端连至一次母线上后,均压线中间部分与电流互感器再次接触,在接触处形成时断时续的放电。放电已使接触点周围的防晕漆脱落,接触点上方防晕漆出现白色粉状物,如图 2、图 3 所示。

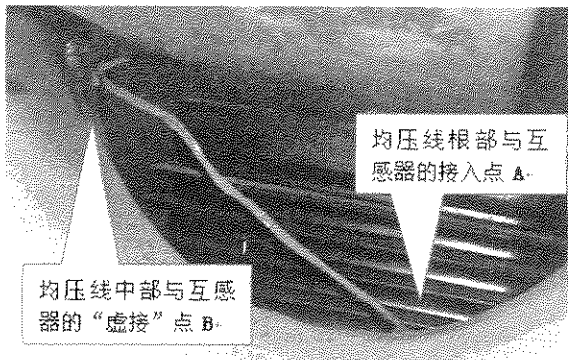


图 2

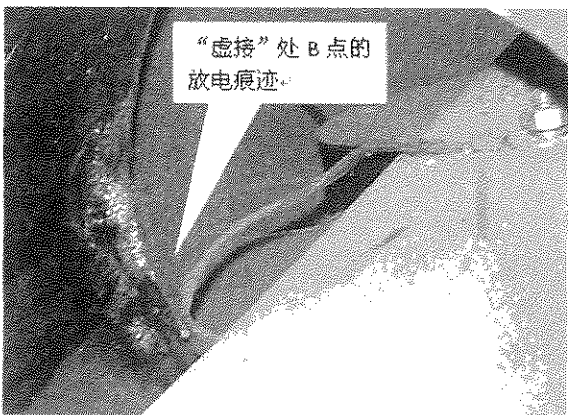
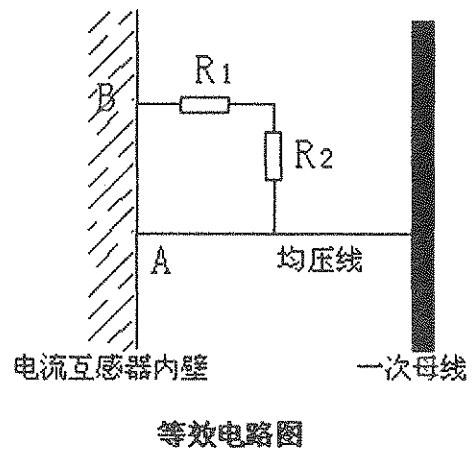


图 3

正常情况下,均压与电流互感器内壁只有一点接触,当发生第二点接触时,其等效电路如图四

所示。 R_1 为电流互感器 A、B 点间的表面电阻, R_2 为均压线与互感器内壁的接触电阻。由图可知,在 A、B、 R_1 、 R_2 间会产生环流,导致 R_1 、 R_2 过热,造成防晕漆的劣化。由于均压线在 B 点处与互感器内壁仅是“虚接”,运行中一次母线的振动,使 B 点接触更加不好,时断时续,在产生电弧灼伤防晕漆的同时,烧坏均压线。实际观察发现,B 点处的均压线已有多股铜线融结。



等效电路图

图 4 等效电路图

根据分析,对放电故障的处理措施是:用无水乙醇仔细清洗均压线和电流互感器内壁;顺均压线股线绕向,将均压线股线拧紧,并收短均压线,使其在各种情况下都不会形成与互感器内壁的再次接触;因为无法判断产生白色粉末后防晕漆的性能,所以用丙酮将该区域的防晕漆全部清洗掉,重新涂刷 130 低阻防晕漆。

经过以上处理,对一次母线再次施加交流电压至线电压,一分钟内没有出现放电。投入运行后,处理过的部位再没出现过放电现象。

4 结 语

根据发生的多起电流互感器放电故障和其共性,发现有生产厂家考虑不周到的原因,也有运行维护不深入的问题,针对这些不足,可以考虑采取以下方法加以改进和完善:

对于均压线股线容易松散,厂家可采用铜编织代替,在避免松散的同时,增加均压线截面积。互感器组柜或安装单位,在连接均压线时,一定要预先拧紧均压线,不能只管连接工作。

对于均压线易与互感器多点接触,可在均压

(下转第 135 页)

障的,也是令人放心的。

特别值得一提的是,工程建设者在将设计图纸变成大坝的过程中,通过不断创新和科研攻关,成功突破了一个个重大技术难题。向家坝工程混凝土浇筑量高达 1500 万立方米,且工期很短,高峰月要浇筑混凝土 50 万立方米,混凝土浇筑强度与三峡工程浇筑强度相当。为此我们建设了世界上单体规模最大的人工砂石骨料系统,其中混凝土骨料皮带运输线长达 31.1 公里,小时最大输送能力达 3000 吨。到目前,已输送 3200 万吨砂石料,均位于世界前列。向家坝电站巨型沉井群由 10 个尺寸为 23 米×17 米的沉井组成,深度达 60 多米,其规模之大,工程地质条件之复杂,开创了国内水电建设先例。再如,向家坝右岸地下电站主厂房最大开挖跨度达 33.4 米、最大高度 85.5 米,是目前世界上跨度最大的电站厂房。建设者采用精细爆刻技术和优化的开挖程序,开挖完成后顶拱围岩变形一般不到 1 厘米,边墙围岩变形

(上接第 132 页)

线外套上尺寸适合的聚氯乙烯玻纤管(黄腊管),彻底杜绝多接触问题。

在定期清扫预试中,避免作业粗放损伤均压线,同时增加对均压线的检查内容。

参考文献:

[1] 李建明 朱康 高压电气设备试验方法 - 2 版. 北京:中国电力出版社,2001

一般在 2 厘米左右,创国内同类型厂房开挖围岩变形最小的纪录。右岸电站尾水洞采用 2 机 1 洞新型的变顶高尾水洞型式,为世界首创,其变顶高尾水隧洞体型巨大,为世界之最。向家坝垂直升船机提升高度 114 米,比三峡工程升船机还高 1 米,且地震动加速度比三峡升船机大 1 倍,虽然承船厢重量仅为三峡升船机的 53%,但其综合施工难度与三峡升船机为同一量级,均为世界之最。

向家坝电站地质条件、建设环境比三峡工程复杂,某种程度上说,向家坝电站的建设投产,使我国水电工程建设技术向前跨越了一个新台阶。

在我看来,我国水电开发不仅要速度,更要合理开发规划,不仅要积极,更要有序,要在保护中开发。今后在我国水电开发过程中,除了工程技术以外,要特别关注环保和移民问题,要在保护好生态、做好移民安置和确保工程安全的前提下,积极、高质量开发水电。

(责任编辑:卓政昌)

[2] 严璋 朱德恒 高压绝缘技术. 北京:中国电力出版社, 2001

[3] 董其国 电力变压器故障与诊断. 北京:中国电力出版社, 2001

作者简介:

黄 锦(1980-),男,四川大邑人,毕业于成都大学计算机专业,现于四川省电力公司映秀湾水力发电总厂从事高压试验工作。

(责任编辑:卓政昌)

向家坝水电站大坝全线封顶

中国目前第三大水电站——向家坝水电站大坝日前全线封顶,达到 384 米设计高程。向家坝水电站在国内已建和在建的水电站中排名第三。大坝设计高程 384 米,全长 896.26 米。坝体内布置了各种功能性建筑物,包括挡水建筑物、泄洪消能建筑物、冲排沙建筑物、引水发电系统、通航建筑物及灌溉取水口等。大坝从 2007 年 10 月 1 日第一仓开始浇筑,2013 年 4 月 12 日全线封顶。按计划,今年水库将抬升水位至 370 米,还将投产两台 80 万千瓦的世界最大发电机组。

溪洛渡工程完成蓄水技术预验收

4 月 11 ~ 14 日,水电水利规划设计总院组织专家组在溪洛渡工地开展了蓄水前现场检查和技术预验收,专家组经讨论并形成了技术预验收意见。认为,溪洛渡工程建设形象面貌基本满足第一阶段蓄水要求(初期蓄水位 540 米)。

专家组认为,溪洛渡工程建设形象面貌基本满足第一阶段蓄水要求,在抓紧完成与下闸蓄水相关项目施工、补充完善相关验收文件,取得四川、云南两省移民主管部门出具的工程蓄水阶段建设征地移民安置专项验收意见,并有同意工程下闸蓄水的明确结论后,可安排第一阶段蓄水验收工作。

国家电网再启“特高压”建成后可能无电可输

4 月 11 日,国家电网公司召开浙北—福州特高压交流输变电工程建设动员大会。这意味着中国第三条特高压交流工程将正式启动,但关于交流特高压的争议依然在继续。“浙北—福州特高压交流输变电工程”总投资超过 180 亿元,该工程 4 月开工,预计 2015 年 3 月建成投产。一位电力行业专家称,在资源缺乏、电源较少的省份间建设特高压交流输电线路,建成后可能面临无电可输的尴尬。