

「发电机」

一种快速提升共箱封闭母线绝缘的循环热保养技术

文/武钢能环部热力分厂技术组 袁 峰

武钢某热电联供式煤气余热电站建有两台1.2万kW中温中压式发电机组，其出口母线为架设在露天桥架上的共箱封闭式母线，长度约100 m，于1996年投运，由于运行年限较长，且密封不严，每逢潮湿天气，绝缘急速下降，无法开机。

我厂对该电站3#、4#发电机共箱封闭母线绝缘下降现象原因进行分析：认为发电机共箱封闭母线绝缘下降主要是密封不严且外部空气潮湿造成，通过改造箱体密封，并加装闭式循环热风保养装置，可以在极端潮湿天气下快速提高母线绝缘水平，解决了影响该电站3#、4#发电机潮湿天气难以起动的安全隐患。

设备现状及存在问题

武钢某电站是一个以供热为主，热电联供型发电站，由两台130 t/h锅炉和两台1.2万kW发电机组组成。经20余年运行，很多设备元件性能逐年下降，每逢降雨，3#、4#发电机共箱封闭母线绝缘水平直线下降，导致无法开机。由于武汉年平均降雨日高达125天，每年有三分之一的时间，3#、4#发电机受困于绝缘水平过低，无法正常开机，严重影响了车间发电任务的完成。

为解决这一问题，本项目中将造成3、4#发电机出口共箱封闭母线绝缘雨天低故障作为攻关课题，设计并加装了热风保养和微正压装置，使3#、4#发电机绝缘稳定在10 MΩ以上，确保了3#、4#发电机全天候稳定运行。

解决对策

1. 发电机出口共箱封闭母线简介

共箱封闭母线广泛用于100 MW以下发电机引出线与主变压器低压侧之间或50 MW及以上机组厂用变压器低压侧与高压配电装置之间的电流传输。

(1) 共箱封闭母线的特点

1) 安全的金属外壳保护。

2) 全连式外壳接地保护。

3) 安全的绝缘保护。

4) 消除周围钢结构件的发热。

5) 共箱封闭母线导体采用铜铝母排或槽铝槽铜，结构紧凑，安装方便，运行维护工作量小，可基本消除外界潮气灰尘以及外物引起的接地故障。

2. 原因分析及防范措施

为找出3#、4#发电机出口共箱封闭母线绝缘雨天低故障的原因，对3#、4#发电机出口共箱封闭母线绝缘做了一年的绝缘跟踪，发现其绝缘与天气和湿度关系极大，只要天气持续阴雨、大雾，湿度90%以上，4#机共箱母线绝缘会降低到0.5 MΩ/2 500 V，绝缘不合格。通过持续测量母

线绝缘数据对照气温、湿度图线分析,发现共箱封闭母线绝缘随着空气湿度增大而下降。

共箱封闭母线绝缘下降原因:共箱封闭母线的密封结构不严;不能有效隔离灰尘与潮气;在雨雪天或其他异常气候条件下,外部潮湿的空气会进入箱内,当母线停运或夜晚支持绝缘子因辐射冷却,其温度低于周围空气温度时,支持绝缘子的表面会吸附潮气或结露,而结露很容易在支持绝缘子的各个部位形成充分湿润的条件。

处理过程

1. 排查

经过对3#、4#发电机共箱封闭母线分段逐个用高压摇表检查,确认3#、4#发电机共箱封闭母线绝缘存在的主要缺陷是封闭母线封闭严密性差、母线绝缘子防污性能不好、穿墙处的隔板(环氧树脂板)严重老化等。

2. 处理措施

针对3#、4#发电机共箱封闭母线绝缘存在的主要缺陷,采取的措施有:

- 1) 驱除封闭母线内湿气,对6 kV共箱封闭母线,加装热风保养装置。
- 2) 提高密封性,更换密封胶垫片,外用玻璃胶密封。
- 3) 绝缘子全部更换,提高绝缘性能
- 4) 在全部绝缘子表面涂刷长效防污闪涂料(PRTV),提高防污闪性能。

共箱封闭母线热风保养装置改造方案

将共箱封闭母线改造加接进风、出风管道,形成风道内空气闭式循环加热,对共箱母线内部加强通风干燥,提高共箱母线绝缘性能,既可闭式循环加热,也可分段加热。

经过对共箱母线容积计算,采用加热装置型号:ZR-DRZX-3380-60,风机转速2 800 r/min,电动机4 kW,风压4 600 Pa,风量2 100 m³/h,电加热最大功率60 kW,出风温度可设定,电加热自动投退,风机风速可变频调节。

试验效果评价

2017年4月,3#、4#发电机共箱封闭母线热风保养装置安装调试完毕,与此同时,对3#、4#发

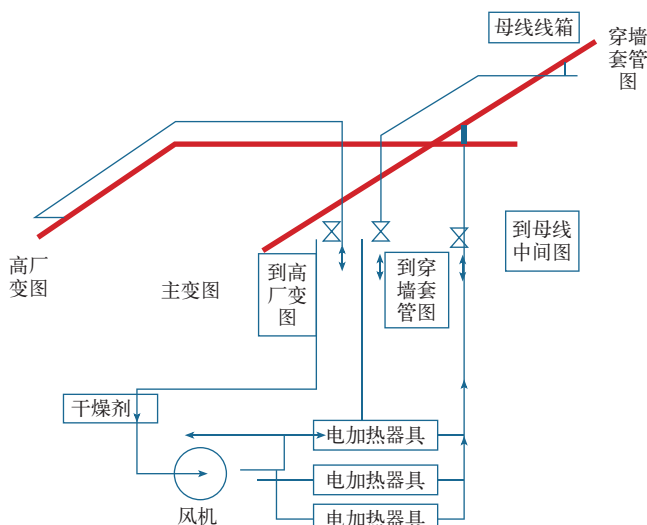


图1 共箱封闭母线热风保养装置示意图

电机共箱封闭母线更换了绝缘子和密封胶垫片,外用玻璃胶密封,并在全部绝缘子表面涂刷长效防污闪涂料(PRTV)提高防污闪性能,再次试验,投入共箱封闭母线闭式循环加热,设定出风温度90℃,检测母管沿线外壳温度达18℃,3 h后,绝缘已上升到11 MΩ,绝缘合格。

实践证明:改造完成后,该电站3#、4#发电机共箱封闭母线对地绝缘水平有了很大提高,即使大雨如注或空气湿度高达95%时,只要3#、4#发电机投入共箱封闭母线闭式循环加热,3 h后,绝缘就可上升到12 MΩ,而改造前依靠自然通风,3#、4#发电机恢复到6 MΩ绝缘至少需要24 h以上,由此可见,共箱封闭母线热风管道路改造造成空气闭式循环加热,可以快速、有效地提高共箱封闭母线绝缘水平,有益于提高车间年度和月度发电量的提高。

结束语

对于共箱封闭母线绝缘低的难题,作为一种经济、简便,高效的方法,清扫母线、提高密封性、加装热风保养装置加装干燥剂,可有效提高母线的绝缘性能,排除系统隐患,保证发电机组安全运行、备用。我们通过近几个月的运行情况来看,该电站3#、4#发电机共箱封闭母线热风保养装置可快速提升为发电机定子出线驱除潮气,使发电机绝缘提升至12 MΩ以上。EA

(收稿日期:2018.03.30)

(编辑:白文亭)