

[电网]

一条110 kV输电线路线损异常的原因分析

文/河南石油勘探局水电厂 姜俊莉

简述了110 kV变电站110 kV进线电源线损异常现象，查找分析出其原因站内计量二次回路接地，处理后线损恢复正常，并对避免类似情况的发生提出了改进措施。

在电力网传输分配过程中产生的有功功率损失和电能损失统称为线路损失，某条线路上所损失的电能占线路首端输出电能的百分数称为线损率，它是供电系统的重要经济技术指标。

目前河南油田电网共有110 kV输电线路6条，35 kV输电线路12条。在6条110 kV输电线路中，除青江线导线截面积较小（GLJ-120），线损率在5%~8%之间，其余线路（GLJ-240）线损率均在1.5%以下。35 kV线路中，因江下线、五下线、江王线、里王线和乔魏线距离较长，线损率在2%~5%之间，其余线路线损率均在1%以下。

情况描述

里江线是两座110 kV变电站之间的一条110 kV输电线路，线路总长7.55 km，线路采用LGJ-240导线，它既作为电网合环的联络线路，又作为其中一座变电站的备用进线电源，里江线线路损失对电网经济运行有重大影响。2013年3月26日，江河变电站通过里江线带五里岗变电站全站负荷运行，此时里江线线路电流为110 A，理论计算里江线日线损 $W=3I^2Rt\approx 3\times 110^2\times 0.92\times 24\times 10^{-3}\approx 800\text{ kW}\cdot\text{h}$ 。而值班人员在当晚进行全电量统计时，发现110 kV里江线线损率高达8%，

远高于正常值（1.5%以下），经与五里岗变电站核对里江线全日有功电量后，发现出线电能表比进线电能表少计量约10万kW·h，远大于理论值的800 kW·h。

原因查找及处理

电能计量装置包括电能表、互感器和二次接线三部分，其误差亦由这三部分的误差组成，统称为综合误差，即为电能表误差、互感器合成误差和电压互感器二次导线压降引起的误差三者的代数和。为查找造成计量误差的原因，技术人员对里江线计量回路相关设备进行了校验和测量。

1. 电度表校验

3月27日，技术人员对里江线电能表计进行了校验。里江线所用的电能表为智能电表，准确度等级为0.5，试验误差在正常范围内，电能表校验正常。

2. 互感器检查与校验

3月28日，技术人员对里江II开关电流互感器及连接导线进行了检查校验。互感器二次回路的连接导线采用的是铜质单芯绝缘线。根据二次导线的选择标准，电流回路所选电缆要满足互感器10%误差曲线要求。电压回路所选电缆要满足允许压降要

求。导线截面积按电流互感器的额定二次负荷计算确定为 4 mm^2 。电压二次回路，连接导线截面积按允许的电压降计算确定，不小于 2.5 mm^2 。互感器实际二次负荷在 $25\%\sim 100\%$ 额定二次负荷范围内；电流互感器额定二次负荷的功率因数为1.0；电压互感器额定二次功率因数与实际二次负荷的功率因数接近。对电流互感器的电流比进行了校验，测得计量CT电流比为 $400/5$ ，保护CT变比为 $600/5$ ，计量及保护CT电流比值均正确，且误差满足表计准确度要求。由于110 kV其他线路表计没有出现异常，没有对110 kV电压互感器进行检查和测量。

3. 二次电流测量及二次接线的检查

10月17日，里江线再次投入运行，当晚值班人员进行电量统计时发现里江线当日线损达16万kWh。10月18日，技术人员使用钳形电流表对里江线开关CT二次电流进行测量，测得A相电流为1.37 A，C相电流为1.38 A。后在主控制室对里江线计量表计二次电流进行测量，A相电流为1.37 A，C相电流仅为0.5 A。江河变电所使用的DSSD566电能表采用的是三相三线制接线，电能表接线图如图1所示，在三相负载不平衡时会造成计量误差。

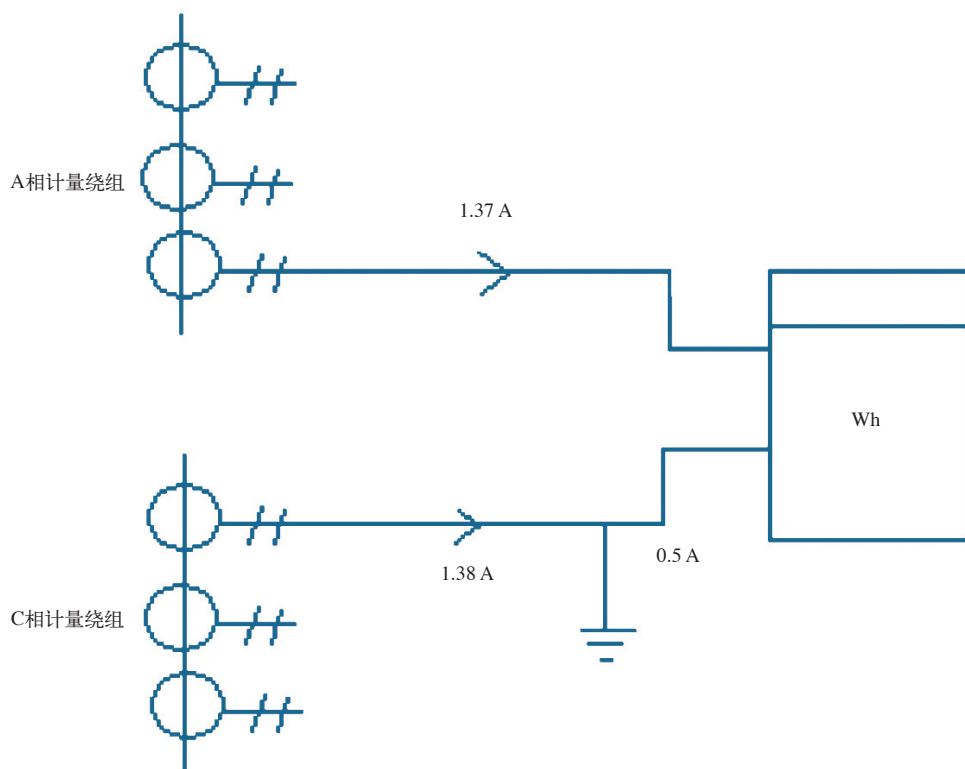


图1 电能表接线示意图

技术人员通过对里江线电能表C相导线进行绝缘测量后发现，C相导线外皮有破损造成接地。由于接地分流作用，里江线CT二次侧C相电流只有0.5 A电流进入了电能表，另外0.88 A电流通过接地损失掉，这是里江线线损异常的原因。在使用备用导线重新连接后，测得电能表C相二次电流变为1.38 A，与CT二次电流相吻合。后重新与五里岗变电站核对里江线全日有功电量，确认当日里江线线损情况恢复到正常水平。

改进措施

由于此次里江线线损异常原因为站内计量二

次回路接地造成，为避免类似情况的再次发生，提出以下改进措施。

- 1) 里江线运行时江河变电站与五里岗变电站每晚及时做好电量统计工作。
- 2) 变电站设备检修时，更换掉计量CT二次回路外皮破损导线。
- 3) 利用改造机会将变电站内外皮易破损的软质导线更换为质量优良的绝缘导线。
- 4) 变电站值班人员加强对二次回路维护保养，定期检查导线绝缘情况。EA

(收稿日期：2015.08.11)

(编辑：刘群点)