

「并网」

基于交直流混联电网的大型调相机系统起动并网技术探讨

文/国网新疆电力有限公司电力科学研究院 李开鑫 冯 斌
昆仑能源控制股份有限公司新疆分公司 贺晓娟

基于交直流混联电网的大型调相机系统能够提高换流站的短路比，增强换流站接入的交流系统，可降低换流站由于直流双极闭锁故障以及直流发生换相失败的概率，避免系统电压严重故障的扩大化。介绍了基于交直流混联电网的大型调相机系统的基本组成形式和控制过程，探讨了调相机起动并网流程，为后期换流站开展调相机调试项目提供一定的参考价值。

直流输电送端电网薄弱、短路容量不足，直流系统双极闭锁、换相失败等故障会导致暂态过电压。调相机可以有效抑制交流系统暂态过电压。直流闭锁、交流系统潮流大范围转移等情况下，易出现运行电压超过稳态运行电压上限的情况。调相机可吸收无功，避免稳态过电压，提高送端系统安全水平。

系统组成

大型调相机组主要用于交直流混联电网中，如交直流换流站系统。一般主接线采用调相机—变压器组单元接线方式。调相机系统和发电机系统类似，与发电机所不同的是，发电机由汽轮机或者其他原动机提供动力，并向电力系统发出有功功率，而调相机由电网提供维持调相机自身运转所需的原动力，自身向电网发出无功功率，或者从电网中吸收无功功率。系统主要由调相机本体、励磁系统、升

压变压器、SFC系统、冷却系统、油系统以及监控和保护系统等组成。如图1所示。

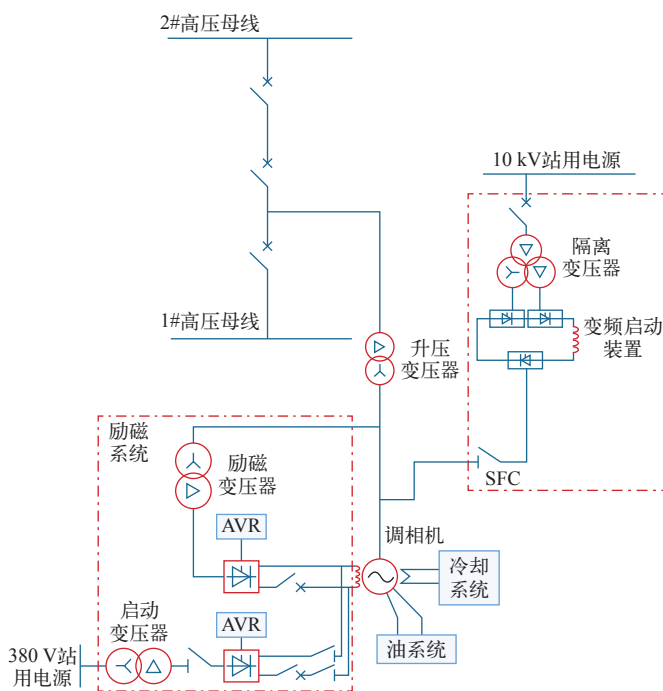


图1 调相机系统

其中,调相机的励磁系统由主励磁系统和启励励磁系统组成。励磁系统均由励磁调节器,晶闸管整流装置,灭磁及过电压保护装置、励磁变压器构成。其中主励磁电源取自机端,起励励磁电源取自380 V站用电系统。

SFC系统起动电源取自10 kV厂用电系统,由专用隔离变压器通过静止变频器(SFC)整流和变频后,经隔离开关输入调相机定子绕组。

调相机控制

正常情况下,控制部分包括SFC控制、DCS控制、及励磁系统控制及其之间的相互协调配合控制。调相机控制示意图如图2所示。

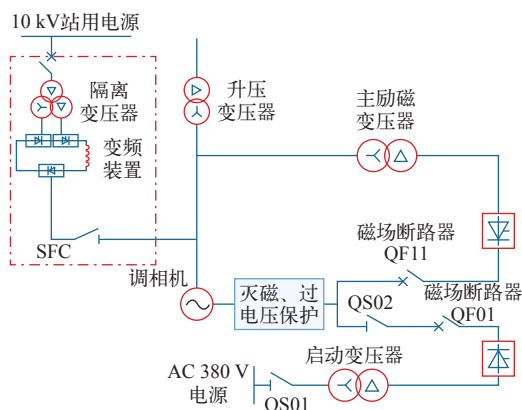


图2 调相机控制示意图

SFC软起动装置为调相机定子注入可频率变化的三相交流电压,与已由励磁系统通入转子的励磁电流产生加速转矩,通过调节SFC输出的电压频率按照事先调整好的加速转矩曲线给调相机加速提供可靠的动力,实现调相机的平滑起动。收到起动指令后,闭合SFC高压侧断路器,加速至大约105%的额定转速。达到105%转速后,输出断路器断开,SFC退出运行。之后励磁装置、同期装置开始运行。一旦调相机相位、频率和电压幅值被调整到与电网电压一致,同期装置向并网断路器发出合闸命令。

起动并网流程

根据图2所示的调相机控制示意图,结合图3的起动并网流程,整个起动并网过程可描述为:首先,起励励磁准备好信号给SFC。SFC收到DCS开机令后,发起励开机令。励磁合开关QS01、QS02、QF01,进入电流环,发脉冲,电

流给定值为0。励磁反馈起励已起动信号给SFC。SFC开始调整电流给定,拖动调相机。转速达到3 150 r/min,SFC发起励停止信号,起励给定维持当前值10%左右不受电流给定影响。DCS同时发起励停机与主励开机令。主励合QF11,并以电压环建压。主励升压同时,起励降低电流给定,延时一段时间后先后分QF01、QS02。同期调整电压给定,并网。若并网成功,起励分QS01;若并网失败,则DCS发主励停机,主励逆变灭磁,不分断QF11。当DCS检测到机端电压低于设定值后,重新起励开机并网。

调相机起动并网流程如图3所示。

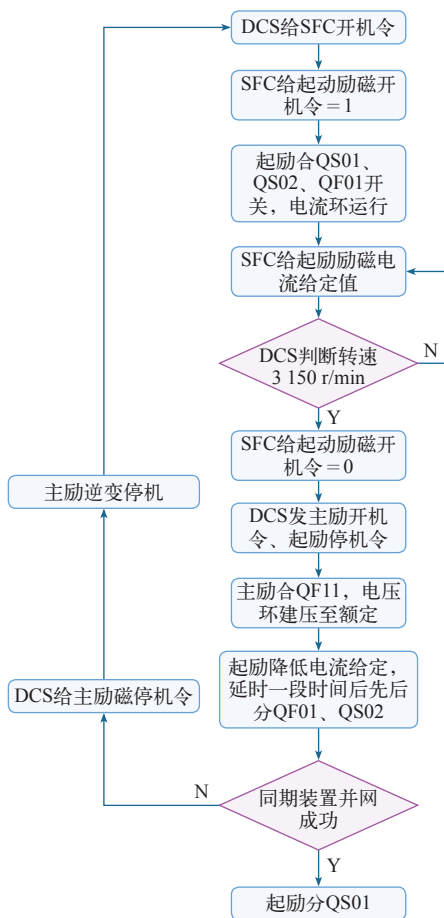


图3 启动并网过程流程图

结束语

本文介绍了基于交直流混联电网的大型调相机系统的基本组成形式和控制过程,探讨了调相机起动并网流程,为下一步开展调相机调试提供了一定的借鉴价值。EA

(收稿日期:2017.10.25)

(编辑:朱金凤)