梅县发电厂125 MW汽轮机调节系统故障分析与处理

邱富学
（广东梅县发电厂）

摘　要　分析了梅县发电厂两台125 MW汽轮机调节系统在调试和运行中出现的各种故障的原因，并介绍了处理中所采取的一些技术措施，为国产同类型机组提供了经验.
关键词　汽轮机　调节系统　故障　处理

中图法分类号　TK 263.7

1　系统介绍

梅县发电厂的3#机组和4#机组是上海汽轮机厂生产的N125-13.24/535/535型超高压、一次中间再热、单轴、双缸双排汽、冲动凝汽式汽轮机，所配的调速系统是液压调速系统. 这种调速系统主要工作原理如下:

调速系统由装在前轴承座内的旋转阻尼将机组的转速信号转换为一次油压 P_1,一次油压与转速的平方成正比,一次油压通往放大器,经过放大后输出的二次油压 P_2 经电磁阀通往高、中压油动机(均为单侧油动机),控制高压调节汽门和中压调节汽门的开度,以改变机组的转速或功率. 机组启动时,操纵启动器改变启动阀活塞碟阀泄油量以改变二次油压的大小. 当达到转速变换器的低限转速后,进而操纵转速变换器改变二次油压,继续控制机组升速、并网和加减负荷.

保安系统设置了3套脱扣装置,即:手动紧急脱扣的危急遮断装置;超速脱扣的危急遮断器;电动脱扣的电磁阀,接受汽机 8 种重要监视参数的脱扣讯号,每只部套动作后,立即泄去安全油和二次油,从而关闭高、中压主汽门和调节汽门使机组紧急停机. 此外,还设有危急继动器、超速指示器、辅助油门、启动器及启动阀、喷油试验装置等辅助装置.

2　故障原因分析及处理

梅县发电厂3#机组和4#机组在试动和生产过程中,由于设计、制造和安装上的原因,调速保安系统曾多次出现故障,经分析找出处理方案,取得较好效果. 现就有关问题作如下处理.

本文2000-04-25收到

2.1 二次油压不正常

2.1.1 启动阀特性不正常

启动阀的作用是用来冲转升速汽轮机至调速系统动作转速的. 梅县发电厂 3#机在调试过程中,发现当启动阀开至全开位置,即 S=28 时,一次油压 P_2 只能达到 0.242 MPa(设计值为 0.285 MPa),此时调门远未开足. 经拆检分析确认为启动阀活塞的极限位置与设计尺寸不符,导致启动阀至全开位置时,二次油的泄油口仍然有较大的间隙. 泄油量大到无法完全建立设计规定的二次油压. 重新调整活塞的极限位置,即增大活塞行程后,当启动阀行程开至全开位置时,二次油压达到设计值 P_2=0.285 MPa,调速系统能达到全开的要求.

2.1.2 油动机辅助弹簧松出造成二次油压无法建立

在梅县发电厂 3#机试运行移交后不久的一次开机试验过程中,当启动阀全开后发现二次油压无法建立至正常值,检查前箱内二次油管路和部件均未发现有问题. 拆开高压左侧油动机上部继动器拉弹簧罩盖后,发现继动器拉弹簧松弛,继动器下落至最低位置. 重新调整好拉弹簧的有效长度至厂家的要求值,并加装固定销钉,防止拉杆与拉弹簧相对转动,采取上述措施后,二次油压正常建立.

2.2 安全油压不正常

安全油压无法正常建立. 其原因主要有以下几个: (1) 启动阀高压油至安全油的节流孔堵塞; (2)前轴承箱内或箱外至各主汽门的安全油管泄漏; (3) 油压切换阀、磁力断路油门、危急遮断器等保安试验装置有较大的泄油; (4) 各汽门操纵座内托盘与座圈接触不良.

2.2.1 开启动阀后安全油压不能正常建立

按厂家规定,当启动阀顺时针旋转至指示位置“-4”时,安全油压应正常建立,油压值与高压调速油泵出口油压 P_0=1.15 MPa 大致相当. 但在 3#机调试时发现,当启动阀退至“-4”时,安全油压力指示远未到正常值. 经仔细检查发现,将安全油通至左侧高压主汽门的油管填封堵后,安全油压建立正常,由此判断出左侧高压主汽门操纵座内漏油大. 导致托盘与座圈之间接触不好而造成漏油. 拆检研磨托盘和座圈的接触面后,安全油压可达 0.8~1.0 MPa.

2.2.2 安全油压达不到正常值

左侧高压主汽门操纵座处理好后,安全油压仍达不到设计值 1.15 MPa,这说明安全油路仍有泄漏点. 经检查前箱外部油管路漏油的可能性基本被排除. 为此,检查漏油原因主要集中在前箱内部,重点检查油压切换阀、试验油门、危急遮断器等零部件. 经过认真仔细的检查,发现 1#机危急遮断器有漏油现象. 更换危急遮断器后,安全油压达到 1.15 MPa.

2.3 主油泵进口油压低

2.3.1 注油器堵塞造成主油泵进口油压低

在 3#机调试过程中曾发现冲转定速切换主油泵后发现主油泵进口油压只有 0.04 MPa 左右,远未达到设计值 0.09 MPa. 经分析认为,可能是注油器堵塞造成的,拆检 I 注油器时发现注油器喷嘴上 5 只 ϕ8.5 的孔有两只被零碎的青壳纸堵住,清理后主油泵进口油压达到正常值.

2.3.2 充油管逆止门关闭不严造成主油泵进口油压低

3#机在启动调试第 4 次整组启动时,并网后切换停调速油泵,停泵后发现主油泵进口油压下降为零. 迅速开调速油泵停机,检查发现这时主油泵进口油压只有 0.04 MPa 左右,高压油压力无明显变化,润滑油压力为 0.13 MPa,比正常时稍有偏高(正常值 0.12 MPa). 分析其原因后认为: (1) I注油器堵塞,经检查不存在堵塞问题; (2) I注油器进口高压油经润滑油泵至调速油路的充油排汽管倒流入润滑油管道,造成注油器进口供油量不足,使润滑油压升高. 关死充油管手动阀门后,润滑油压亦回到正常值,使问题得以解决. 后经检查证实,逆止门关闭不严.

2.4 注油试验后危急遮断器无法正常复位

在 4#机组试启动前做试验时发现,用注油试验装置复位 I 和 II 危急遮断器时均无法复位,而用启动阀则可复位. 拆开复位油管检查时发现,用注油试验装置时油量很小,油路无堵塞,注油试验装置和复位装置油口和活塞间隙正常. 分析原因是高压油至试验装置的油管管径不够大($\phi 8 \times 1$),将此管道更换为$\phi 10 \times 1$管并堵住危急遮断器活塞上复位腔室内的两只泄油孔(共4只)后,用注油试验装置试验,危急遮断器复位正常.

3 结束语

综上所述,梅县发电厂125 MW 机组调速系统的问题主要出现在设计、制造和安装质量上,但这些问题均能在生产现场根据具体情况分析、改进或更换零部件得以解决. 从运行两年多的情况来看,两台机组的调速系统均能保证机组在设计允许的各种运行方式下平稳地运行(包括运行方式改变时的平稳过渡). 保护装置完善可靠,能按设计要求在机组超速和危急时起到保护机组的作用.

参考文献

1 马福荣. 125MW 中间再热式汽轮机(修订版). 北京:水利电力出版社, 1989

2 钱兰英. 再论 125MW 汽轮机供油系统的故障分析及处理. 发电设备, 1992

3 庄肖曾, 黄振鸣. 汽轮机调节系统检修. 北京: 水利电力出版社, 1997

Fault Analysis and Treatment of Governing System of 125MW Steam Turbine in Meixian Power Plant

Qiu Fuxue

(Guangdong Meixian Power Plant)

Abstract

This paper analyze the fault causes of governing system of 125MW steam turbine in Meixian power plant in the setting and operation. After that, technical measures for solving this fault is introduced, with proving better experimence for sams kind units at home.

Key words steam turbine; governing system; fault; treatment