

安谷水电站机组油压装置控制逻辑的改进

何国珍, 程梦竹

(中国水电建设集团圣达水电有限公司, 四川 乐山 614013)

摘要:对安谷水电站机组调速系统油压装置投运以来出现的故障原因进行了分析,介绍了消除故障的改进措施。

关键词:油压装置;工作压力罐;事故压力罐;安谷水电站

中图分类号:TV7;TV734;TV737

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)01-0023-02

安谷水电站位于四川省乐山市市中区安谷镇与沙湾区嘉农镇接壤的大渡河干流上,为大渡河干流梯级开发中的最后一级。坝址距上游沙湾水电站约35 km,下游距乐山市区15 km。电站采用一级混合式(河床式厂房加长尾水渠)开发,电站正常蓄水位高程398 m,属国家大(一)型规模电站。安装4台单机容量190 MW和1台单机容量12 MW的轴流转桨式水轮发电机组。

电站首台机组于2014年12月8日并网,至2015年8月第5台机组并网发电,1年内5台机组全部建成投产。

1 机组油压装置配置情况及原设计控制逻辑出现的故障

1.1 油压装置配置情况

安谷水电站190 MW机组每套油压装置主配套3台11 L/s螺杆泵(大油泵)、2台2.1 L/s螺杆泵(小油泵),并配置了1个事故压力罐和2个工作压力罐(工作油罐和工作气罐)。

主要的自动化元件有:工作油罐设置了8个压力开关、1个压力变送器和1个磁翻板液位计;工作气罐设置了1只补气电磁阀;事故油罐设置了4个压力开关、1个压力变送器、1个磁翻板液位计和1只补气电磁阀。

工作压力罐压力定值:停泵压力为6.3 MPa、启小泵压力为6.15 MPa、补气压力为6.1 MPa、启主泵压力为6 MPa、启备1泵压力为5.7 MPa、启备2泵压力为5.5 MPa、事故低油压压力为5.1 MPa、事故油源切换压力为4.8 MPa。

事故压力罐压力定值:停泵压力为6.3 MPa、补气压力为6.1 MPa、启主泵压力为5.9 MPa、启

备1泵压力为5.6 MPa。油压装置系统原理见图1。

1.2 工作过程

压力达到6.3 MPa时,所有油泵停止打油,自动补气装置停止补气;

当工作油罐油压下降到6.15 MPa时,每次只启动一台小油泵,两台小油泵轮换启动;

当工作油罐油压下降到6 MPa或事故油罐油压下降到5.9 MPa时,启动一台大油主泵,3台大油泵(主油泵,备1油泵,备2油泵)轮换启动。

当工作油罐油压下降到5.7 MPa或事故油罐油压下降到5.6 MPa时,启动一台大油主泵,再启动一台大备1泵,两台大油泵打油;

当工作油罐油压下降到5.5 MPa时,启动一台大油主泵,一台大备1泵,一台大备2泵,3台泵打油。

油泵打油时,一边给工作油泵补油,如事故压力罐油压偏低时也同时给事故压力罐补油;机组正常运行情况下,单向切换装置为工作油罐提供油压油源。当工作油罐油压下降到4.8 MPa时,油压装置控制屏控制单向切换装置电磁阀,将调速系统操作油源切换至事故压力罐。

最初的逻辑设计其工作油罐上的压力开关、压力传感器和事故压力罐的压力开关、压力传感器均参与控制。

1.3 原设计控制逻辑出现的故障

原设计逻辑在调试、运行过程中主要存在以下问题:

- (1) 油泵启动频繁,短时间内油泵多次启动;
- (2) 工作油罐压力已降至启小油泵压力6.15

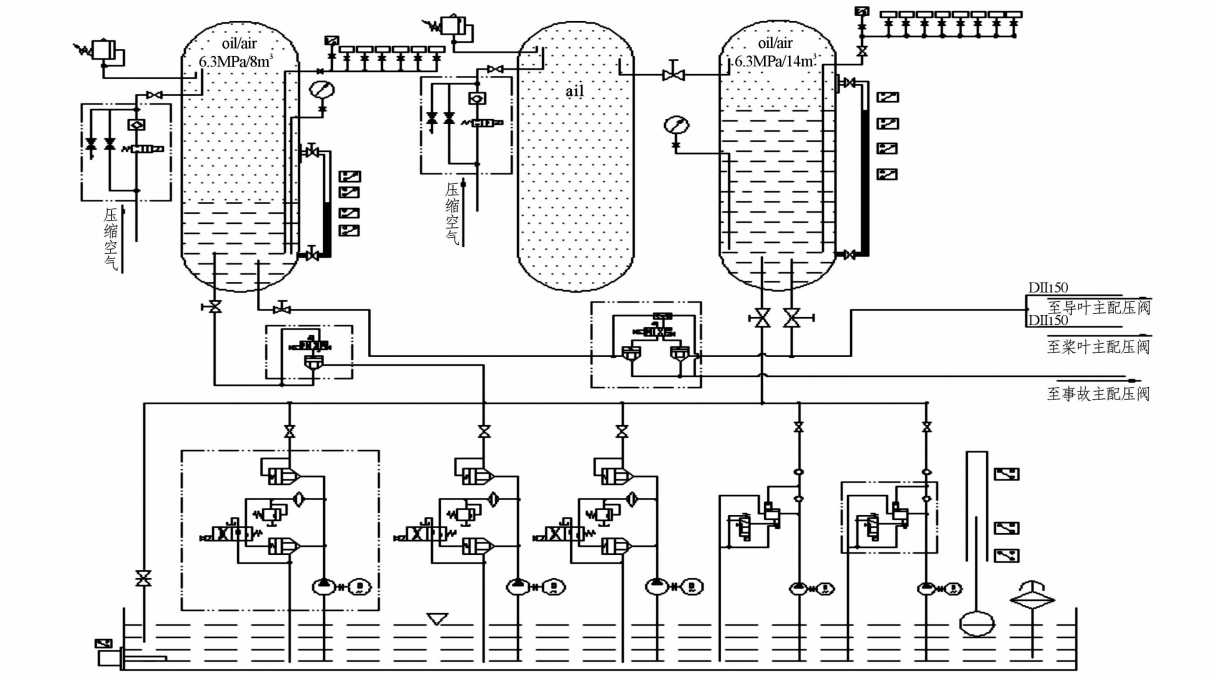


图 1 油压装置系统原理图

MPa 以下,但油泵仍无法启动;

(3)油泵的启停、补气装置的启动和停止动作压力不准确。

2 故障产生的原因分析

(1)由于油泵打油时可同时给工作油罐和事故压力罐补油,而给事故压力罐补油时必须先顶开事故压力罐进油管前端的单向阀,所以,实际油泵停止打油时工作油罐的压力比事故油罐压力高 0.3~0.5 MPa,而控制逻辑中启小泵和启大泵则由工作油罐和事故油罐压力共同控制。当出现事故罐油压低于 5.9 MPa、而工作油罐压力接近 6.3 MPa 时,大油泵就会启动至工作油罐压力为 6.3 MPa 时停止,而此时事故油罐压力仍低于 5.9 MPa;当工作油罐压力降至 6.3 MPa 以下时,大油泵再次启动,如此循环,从而造成大油泵频繁启动。

(2)由于原设计中事故压力罐的停止压力也作用于停泵和停止补气,正常运行时,事故压力油罐达不到 6.3 MPa 而不起作用,当自动或手动将事故压力油罐的压力压力补至 6.3 MPa 后,由于机组正常运行时仅由工作油罐提供压力油源,事故油罐压力会长时间保持在 6.3 MPa 而作用于停泵,此时无论工作罐压力下降到多少,油泵均不能启动。

(3)由于压力传感器和压力开关同时作用,因校验整定原因及压力开关本身的特性问题,两者之间总会存在误差,进而造成很多时候动作值不一致。

3 控制逻辑的改进

针对以上几种故障产生的原因,我们对原控制逻辑进行了以下修改:

(1)取消油泵启动逻辑回路中的事故压力油罐启泵压力节点(含压力传感器和压力开关);

(2)取消油泵停止回路和工作压力罐停止补气回路中的事故压力油罐停泵节点(含压力传感器和压力开关);

(3)除事故低油压信号由模拟量或开关量判断外,其它的控制压力定值均以模拟量为主用,压力开关节点的开关量为备用,模拟量故障时方采用开关量参与控制。

通过以上控制逻辑的改进,安谷水电站的油压装置运行已满足设备现场运行要求。

作者简介:

何国珍(1974-),男,湖北咸宁人,工程师,从事水电厂运行技术与管理工作;
程梦竹(1988-),男,四川自贡人,助理工程师,从事水电厂二次设备维护、检修工作。

(责任编辑:李燕辉)