

安谷水电站油压装置自动补气控制逻辑分析

张小东, 程梦竹

(中国水电建设集团圣达水电有限公司,四川 乐山 6140130)

摘要:结合安谷水电站自动补气逻辑及动作结果进行简要分析,提出了改进办法和建议并予以实施。

关键词:安谷水电站;油压装置;自动补气;补气控制逻辑

中图分类号:TV7;TV735;TV737 文献标识码: B 文章编号:1001-2184(2018)01-0028-02

1 概述

安谷水电站安装4台单机容量为190 MW和1台单机容量为12 MW的水轮发电机组,油压装置由武汉长江控制设备研究所供货,工作油罐由一个14 m³的油罐和一个14 m³的气罐组成,型号为YZ-28/2-6.3,事故油罐为1个14 m³的油罐,型号为YZ-14-6.3。正常运行时由工作油罐提供压力油源,事故(全厂失电即油泵动力电源消失)造成工作油罐压力≤4.8 MPa时油源切换阀动作关闭、工作油罐压力油换为事故油罐供油以保证导叶可靠关闭。

油压装置由2台22 kW(小)油泵和3台110 kW(大)油泵供油。压力降至6.15 MPa时启动一台小油泵,两台小油泵互为备用;3台大油泵组成主泵、备泵1、备泵2,启动压力分别为6 MPa、5.7 MPa、5.5 MPa。停泵压力为6.3 MPa。

2 补气阀动作条件及逻辑分析

2.1 自动补气阀动作条件

开启自动补气阀条件:工作油罐油位达到高油位(2 000 mm)且油压低至6.1 MPa。

关闭补气阀条件:油压达到6.3 MPa或工作油罐油位降低到低油位(1 000 mm)时关闭自动补气阀。

2.2 动作逻辑分析

(1)补气阀开启条件(工作油罐油位达到高油位且油压低至6.1 MPa)分析:由于油罐存在漏气的可能以及压缩空气溶入油中,油罐中的气体会逐渐减少、油位逐渐上升,当油位达到高油位时就需要向油罐补入适量的压缩空气。根据目前补气阀开启条件进行分析得知:当油罐出现高油位

表1 油压装置油泵、补气阀、油源切换阀动作值表

项目	小油泵	大油泵	自动补气阀	油源切换阀
启泵压力/MPa	6.15			
停泵压力/MPa	6.3	6.3		
启主泵压力/MPa		6		
启备用1泵压力/MPa		5.7		
启备用2泵压力/MPa		5.5		
补气阀开启条件			高油位且压力低至6.1	
补气阀关闭条件			低油位或压力达到6.3	
油源切换阀动作值/MPa				压力低至4.8

后机组带负荷正常运行,此时不会出现大量用油的情况,调速器用油量少、油泵(小)能及时补充,不会出现低于6.1 MPa的情况,故正常运行时补气阀不会开启;当油罐出现高油位后机组在停机状态,此时调速器用油量更少,油泵(小)能及时补充,压力也不会出现降到6.1 MPa的情况,故机组在停机态补气阀也不会开启;只有在机组开停机和进行大负荷调整时用油量较大,此时小油泵补充的油不足以维持用油压力而会低于6.1 MPa,故补气阀在机组开停机或大负荷调整时才会动作。

(2)补气时间:补气阀开启后至油压达到6.3 MPa时关闭,补气时间近似为工作油泵启动至停泵时间约为1~3 min(实测停机时主泵启停时间为100 s,接力器全行程动作一次主泵启停时间为180 s),与手动补气(手动补气时间较自动补气快)时间10~15 min对比,可见补气时间短、补气

收稿日期:2017-09-25

量不足,达不到自动补气的目的。

3 目前逻辑可能出现的现象

由于补气阀只有在开停机和在大负荷调整时才会开启,并且开启后至关闭的时间短,因此,工作油罐会长期运行在高油位甚至会出现压力油溢至工作气罐的可能。油压装置的工作气罐在设计上没有考虑排油管,故压力油溢至工作气罐后会减少压缩空气的占比而造成工作油罐运行在高油位却不能被发现。

4 改进办法

手动补气操作方法:(1) 打开手动补气阀;(2) 打开油罐排油阀,将压力降至略高于启泵压力;(3) 手动补气期间油泵可能会启动,重复步骤(2),最终使油位在正常油位附近时油罐的压力为 6.3 MPa;(4) 待工作油罐油位在正常油位附近时压力在额定压力后关闭补气阀。

根据手动补气的步骤,我们将补气阀的动作条件更改为:

(1) 补气阀开启条件:高油位开启补气阀,停泵条件增加高油位停泵;

(2) 补气阀关闭条件:压力达到 6.3 MPa 或工作油罐油位降到 1 300 mm 油位(原设计没有)或补气时间达到 15 min。

高油位停泵能保证油罐油位不超过 2 000 mm,避免出现油位过高溢至气罐的可能;改变补气阀开启条件后能有效增加补气时间,实测调速器在静态时工作油罐从 6.3 MPa 降至 6.15 MPa

需 21 min,油泵启停时间为 1~3 min,故补气时间为 22~24 min 完全能够满足补气量要求;引入补气阀开启时间达到 15 min(可根据手动补气时间调整)关阀能避免补气阀开启时间长、经常补气到低油位的情况出现。

对比更改前后的控制逻辑:更改前,补气阀开启条件难以满足,即使开启,补气时间短也满足不了补气要求;更改后,补气阀开启条件容易实现,补气时间充足,完全满足补气要求。只有在开停机和在大负荷调整时补气阀开启时间短,约为 5~6 min,但不影响自动运行,下一次出现高油位后会再次补气。

5 结 语

油压装置自动补气是困扰许多电站的一个问题,往往也被很多电站忽视,进而降低了水电站自动化程度。安谷水电站#1 机组油压装置仍采用原来的控制逻辑,观察设备运行情况,符合分析结果,出现了油位过高的情况。我们在接下来投运的#2 机组油压装置上采用了改进的控制逻辑进行试验,试验结果满足运行要求。

作者简介:
张小东(1978-),男,四川雅安人,助理工程师,从事水电厂二次设备维护及检修工作;
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)

白鹤滩水电站泄洪洞龙落尾段开挖完成

2017 年 11 月 15 日白鹤滩水电站工程泄洪洞龙落尾段开挖全部完成,标志着泄洪洞洞身开挖结束,将全面进入混凝土浇筑阶段。经检测,龙落尾段平均超挖 12.8 厘米,平均不平整度 7.8 厘米,开挖控制效果较好。

泄洪洞工程自 2014 年 6 月开工以来已取得阶段性成果,工程质量得到各方面好评。目前,进水塔混凝土浇筑至平均高程 805 米(顶高 834 米);洞身上平段边墙衬砌混凝土完成 138 仓(总共 466 仓),顶拱混凝土完成 4 仓,上平段固结灌浆全部完成;泄洪洞出口边坡开挖至高程 750 米。

以实现精品工程为导向,泄洪洞工程参建各方在工程建设中不断倡导创新文化,进行全方位创新。从用钢化玻璃作模板研究混凝土振捣工艺、消除混凝土表面气泡、提高高速水流区混凝土表面质量,到研发衬砌台车的斜坡皮带上料系统,首次实现浇筑 5~7 厘米塌落度的常态混凝土,提高了结构的耐磨、防裂性能,再到混凝土智能养护系统,通过实时采集仓面温度、湿度、风速,自动计算混凝土表面湿度,智能控制定时开关的启闭,实现混凝土自动化保湿养护等,泄洪洞工程创新正在不断进行。

下一步,泄洪洞龙落尾段混凝土浇筑质量要求高、施工难度大,必须高度重视钢模台车的设计、制作、安装及运行,确保混凝土施工质量及安全。出口边坡开挖安全风险较高,必须加强支护资源投入,强化过程安全监控,及时排除安全隐患。