

(12)  
56-58

# 马卡尔水轮发电机组自动化元件选型与安装

郭跃川

TM31203

A 摘要 本文介绍伯利兹马卡尔水电站水轮发电机组自动化元件选型和安装调试情况。

关键词 水轮发电机组 自动化元件 液压系统

## 1 引言

伯利兹位于中美州,属热带雨林气候。每天温差、湿度(平均相对湿度88~92%)很大,整个国家电网连成一片,高峰时全国用电量为2.4万kW左右,主要是供市民和办公室用电。马卡尔(MACAL)水电站位于伯利兹国卡亚(CAYO)地区邦卡(BENQUE)镇附近,距伯利兹与危地马拉边境约7公里,这座建于马卡尔河上的水电站,利用玛雅山脉两季丰富的降雨和旱季的渗流水发电。

这是我公司第一次打入中美州市场,出口3台8400kW混流式水轮发电机组、3台直径1.5m蝶阀和一套蝶阀YZ-1-4型油压装置,以及3台主机和三台蝶阀自动化元件的设计和现场服务。

## 2 自动化元件系统简介

马卡尔是伯利兹第一座水电站,网上电容量小、波动大,其3台机组总发电几乎与整个国家最高时用电量相等。但由于其它原因,通常只开一台或两台机组,且不是满负荷运行。这个水电站担负全国电力调峰的任

务,机组开停机次数频繁,电站只有一、二人值班。这就要求机组自动化元件工作可靠性高、性能优良。为满足用户要求,我公司引进了技术性能优良、可靠性高的自动化元件。该产品具有选择性广、适用性强、技术性等高等特点。

### 2.1 气系统

机组的气系统包括机组机械制动控制、水轮机检修围带密封控制、水轮机气动剪断销控制。用于机组控制的压缩空气压力为0.7MPa、操作电压为125V(DC)、管径为1/2"。选用了美国ASCO自动开关公司生产的电磁空气阀。此阀为单线圈,线圈全注塑真空密封,可长时通电,动作可靠,解决了水轮机层因环境潮湿而引起线圈损坏的问题。

安装在各管路上用于压力监控的压力信号器,选用了美国Mercoind水银转换公司生产的DAW系列压力开关。此系列开关最大优点是接点动作值和动作死区值均可大范围调节,两值互不影响,动作非常可靠;另一特点是透过外罩上的有机玻璃可直接观察参数,不用开罩就可通过罩外的调节螺母进行调节,对参数进行整定。

### 2.2 水系统

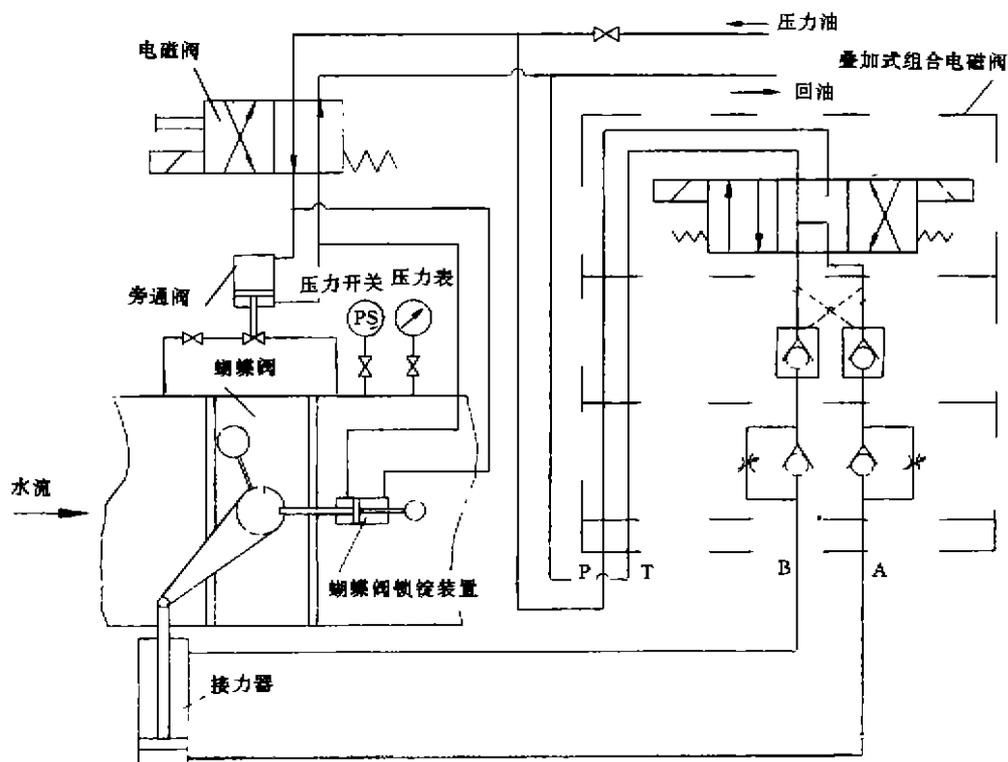
机组的水系统包括对机组推力轴承、下

导轴承、空气冷却器、水导轴承、大轴端面密封水流量的监测。安装在各冷却水管路上的流量开关选用美国 W. E. Anderson 公司生产的 V4 或 V6 型挡板式流量开关,动作可靠、安装方便。对于设计的冷却水量与实际相差较大的情况,在现场较方便取下部分挡板,改变开关的动作值,对参数进行修定,满足实际的要求。对口径大的管路,调整动作值的范围宽,此优点更加明显。

### 2.3 油系统

油系统主要是对蝶阀的自动控制。自动控制元件用的是美国派克(Parker)公司生产的电磁操作阀。此阀可单独使用,也可与

其它功能的叠加阀组合成一体使用,能满足多种功能的用途。在蝶阀液压控制系统(见图)中,对蝶阀接器操作,采用了一组叠加组合式电磁阀,其功能主要有:三位四通电磁阀作用蝶阀打开或关闭的油路换向;叠加式单向阀使阀长时间不动作仍可保持两个工作油口无泄漏;节流阀很方便调节管路流量,起到对蝶阀打开或关闭时间的整定作用。不同功能的阀,叠加组合成一体,外形尺寸小,减少了管路连接等外围元件,省略了蝶阀控制柜,将现场指示蝶阀位置的信号灯和操作按钮装在一个小型的操作箱内,利于现场布置。



蝶阀液压控制系统

### 3 安装与调试

机组自动化元件安装与调试的质量好

坏,对于机组的监测、维护和按期发电起到重要的作用。安装和调试往往进行于工程后期,时间紧。安装前除详细核对有关资料外,

还要对元件进行校验,并对出现的问题快速做出处理决定。因为伯利兹这个国家除了与汽车修理有关的加工设备外,基本上就没有什么机械加工能力,条件差,因此给处理安装中出现的问题带来了很大困难。

### 3.1 漏油

元件的漏油既浪费原料又污染环境,因此要求与主机配套的自动化元件无漏油。要解决用于监测机组推力轴承油箱、下导轴承油箱油位的液位浮子开关的漏油问题,我公司按照以往出口机组的经验,在漏油处涂上密封胶就能防止油的渗漏。涂密封胶前,要将漏油处的油箱润滑油清理干净,待胶完全凝固后才通油。为了解决安装于蝴蝶阀油压设备回油管上的通径为50mm,压力4.0MPa的截止阀密封面串油,可通过车床精加工后,手工研磨修理消除串油。3台蝴蝶阀上用的锁锭装置的顶盖与滑杆间渗油,在顶盖上增加了压盖与“O”形密封圈防止了漏油。

### 3.2 测温仪表

机组各温度点监测仪表,用国内生产的WTZ-288型电接点压力式温度计。考虑温度计毛细管长度有限,仪表柜的位置要靠近主机。毛细管的排列应引直,并用轧头固定。固定间的距离和毛细管的弯曲半径均有一定要求,固定毛细管的力要适中,避免将毛细管压坏,在仪表柜内,将多余的毛细管绑扎固定。在现场曾发生因毛细管固定不当,仪表指针不动或动作迟缓的情况。因温度计报警

输出接点的动作力小和潮湿状况的影响,对报警接点接触不良的表计,应在安装前打开表的玻璃盖清理接点表面。

### 3.3 附件

在设计安装中,人们注重元件型号的选择。但对元件的附件如接头、电缆的连接和接线方式等容易被忽视,布置也零乱。在许多国外自动化元件中,如电磁阀、示流信号器等元件不带接线端子,直接引出一定长度的电线与外电缆线连接,要求所有现场连接的导线必须穿管,不允许外露。管路连接螺纹大都采用国外锥管螺纹(NPT),需要将国内元件出线口连接的螺纹加工改制。电磁空气阀的安装支架、压力表管路的缓冲器、导叶行程传感器上的万向接头等附件,对元件的安装、维护、安全运行都起到重要作用。

## 4 结 语

自动化元件的更新速度快,要求也越来越高。对出口机组,因诸多因素,应重视元件的选择。水电站设计、建设周期长,对于自动化元件的选型应有一定的预见性,不至于未安装就处在落后和淘汰中。为了深入了解国内外自动化元件,借鉴国外的先进技术,更详细掌握元件的工作性能,减少自动化元件选型、安装、调试中的问题,我公司应建立相关的实验设备。