

SJJ-1 型水力机组监测系统在水电厂的应用

郑源 李贤庆

张新珊

TV736

(河海大学水利水电工程学院 南京 210098) (乌溪江水电厂 浙江衢州 314000)

关键词 水力机组 运行参数 在线监测 计算机应用

水电站, SJJ-1 型

1 系统功能

SJJ-1 型水力机组运行参数微机在线监测系统是在浙江省乌溪江水电厂的大力支持下,研制成的一种新型机组效率试验及运行参数的监测系统;该监测系统自投入运行以来,从未发生任何故障,具有成本低、功能齐全、可靠性高、操作方便等优点,为水力机组效率及其主要参数测量和安全经济运行提供了新的手段。系统具有以下功能。

a. 采用 LED 数码管同时显示某台机组的所有参数:水头、压力、流量、接力器行程、导水叶开度、转速、功率、效率等。

b. 采用 LED 数码管动态显示某台机组的瞬时过水量、功率,动态显示全厂的累计水量和累计发电量。

c. 整点自动将 4 台机组的参数打印成表格。

d. 具有电流环串行接口及 RS-422 串行接口,可实现与上位机的联接。

e. 不断电时钟及显示,可实时显示上、下游水位。

f. 操作效率试验键可在任意水头下进行某台机组的效率试验。

g. 另外,该系统具有齐全的运行和操作功能,如:数据掉电保护功能,可贮存监测结果以备调用,键盘设置运算系数及修改测量参数等。

2 系统硬件组成

系统由四个部分组成,如图 1 所示。

a. 变送器部分。将各个物理量(压力、流量、功率、转速、开度等)转换成电量,本系统选用的变送器适应能力、抗干扰能力强,输出信号归一化,便于微机的采集。

b. 信号处理电路。将各类变送器的输出电信号直接或经过再处理成合适的信号送到微机的信号口。

c. 电源部分。提供变送器及信号处理电路不同规格的直流稳压电源。

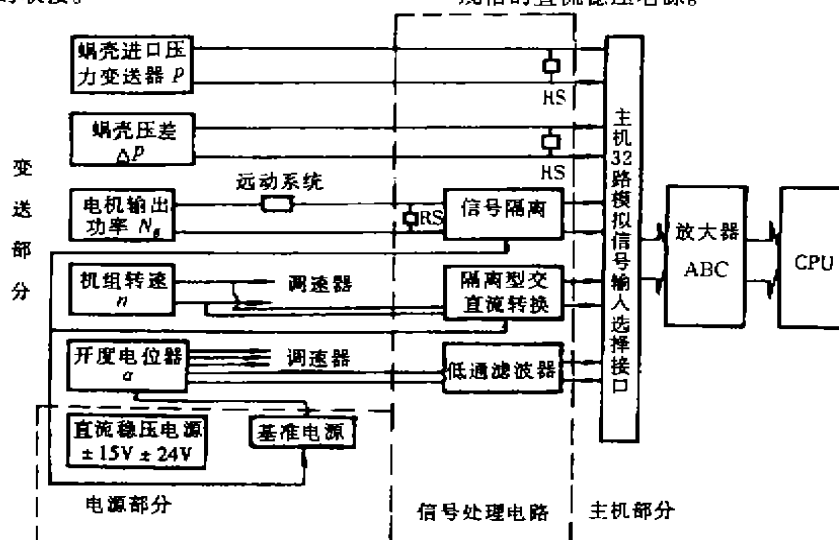


图 1 系统组成

第一作者简介:郑源,男,讲师,从事水力发电研究,曾发表《高水头电站用水轮机代替减压阀的研究》等论文。

d. 主机部分。对送到信号口的各类输出信号进行采集、处理、运算,并显示、打印、存贮。

3 系统软件编制

3.1 主要参数的测量原理

3.1.1 水轮机瞬时流量 Q 的测量

水轮机瞬时流量的测量采用蜗壳压差法测流。假设蜗壳中水流运动无损失,则在蜗壳的同一断面各点满足速度矩规律,根据水流的相似理论可推出

$$Q = K\sqrt{h} \quad (1)$$

式中 K 为蜗壳流量系数,于 1989 年用流速仪法测流,已率定; h 为不同的工况下蜗壳测压断面上内、外两测点的差压。

3.1.2 水轮机工作水头 H 的测量

水轮机工作水头是指蜗壳进口断面(1-1 断面)与尾水管出口断面(2-2 断面)的单位能量之差。对于乌溪江水电站,根据测压管布置的实际位置,水轮机的工作水头可表示为

$$H = h_1 - h_2 + 102(p_1 - p_2) - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \quad (2)$$

式中 h_1, h_2 分别为蜗壳进口、尾水管出口压力传感器的中心高程, m; p_1, p_2 分别为蜗壳进口、尾水管出口压力传感器读数, MPa; v_2 为尾水管出口测量断面平均流速, m/s。

3.1.3 机组效率 η 的测量

水轮发电机组效率由下式表示

$$\eta = \frac{N}{9.81QH} \quad (3)$$

式中 N 为发电机输出功率,由功率变送器测量。

3.1.4 机组耗水率 q 的测量

机组耗水率的测量由下式表示

$$q = \frac{3600Q}{N} \quad (4)$$

3.2 系统软件编制

根据式(1)~(4)主要参数测量公式,编制了汇编程序,采用模块程序设计技术,其中有监控单元、运行单元、数据采集及滤波单元、运算单元、浮点运算程序库、打印单元、数据通讯单元、数据存贮转换单元等,图 2 为软件系统框图。

4 结束语

a. SJJ-1 型水力机组监测系统自从在乌溪江水电厂投入运行近 1 年来,已显示出它的优越性:功能齐全、可靠度和灵敏度较高,操作方便,定时自动显示监测结果,整点自动打印表格,使用方便且从未发生任何故障。

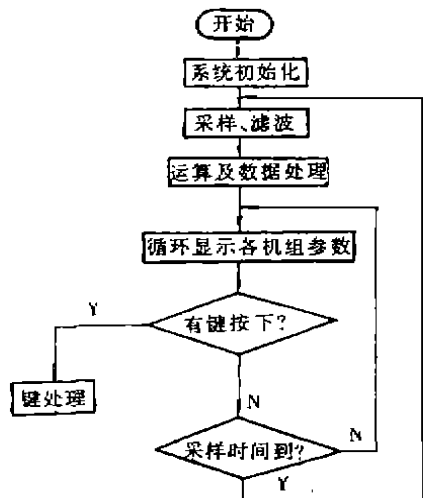


图 2 软件系统框图

b. SJJ-1 型水力机组运行参数微机监测系统全部国产化,造价较低,便于在水电厂推广应用。

c. 系统的研制成功为水电站的经济运行和科学管理提供了新的手段,必将对水电站综合自动化、机组安全经济运行、提高经济效益作出新贡献。

参考文献

- 1 季盛林. 水轮机. 北京:水力电力出版社, 1984
- 2 郑学坚等. 微型计算机原理及应用. 北京:清华大学出版社, 1987

(收稿日期:1996-05-07 编辑:熊水斌)

· 简 讯 ·

▲埃及尼罗河阿斯旺 1 号水电站最近完成了 7 台水轮发电机组和电站辅助设备的整修和提高出力工程。该电站运营已有 30 多年。整修工程历时 4 年半,耗资 1.7 亿美元。工程项目包括引水隧洞、水轮机、电气设备、控制系统和发电机组的整修。

▲中、俄、美三国专家经 3 年的共同研究,最近完成了中俄边界乌苏里江流域(流域面积约 260 万 km^2)的环境保护与开发规划。

▲印度和尼泊尔就马哈卡里河上建造一座多目标大坝开展技术研究达成共识。该大坝建成后可大大增加两国的灌溉用水和发电量,大坝对印度可起防洪作用;另外大坝还可调节河流水位,使尼泊尔东部查塔至西部温加加尔各答的河段得以通航。

(熊莉芸供稿)