

羊子口水电站 DT-1800 型电液调速器 电气调节器的技术改造

我厂生产的 DT-1800 型电液调速器的电气调节器,原采用晶体管分立元件构成,并采用永磁机输出电压作为测频信号源。运行较长时间,易出现工作点漂移现象,且永磁机由于受制质量、安装水平等方面原因的影响,其输出电压波形往往产生畸变,从而使得调速器自动运行不稳定。部分电站的 DT-1800 型调速器因此长期处在手动运行状态,既影响了电站机组的安全可靠运行,又增加了运行操作人员的劳动强度。

灌县羊子口水电站安装 4 台 1250 kW 轴流定桨式水轮发电机组,配套 4 台 DT-1800 型电液调速器,自投入使用以来,一直存在着抽动现象而不能投入自动运行,经检查验证,为永磁机转子中心与发电机传动轴安装不同心引起永磁机输出电压波形畸变所致,虽经检修调整,但未根本解决问题。

1990 年初,应羊子口水电站的要求,我们对该站 4 台 DT-1800 型电液调速器的电气调节器进行了技术改造。

改造后的电气调节器具有以下技术特点:

(1)由测频单元、加速度单元、反馈单元、功率放大单元、+15V 和 -15V 稳压电源单元等基本单元组成,具有 PID 调节规律;

(2)采用了残压测频方式。调速器输入的机组频率信号取自机端电压互感器(PT),从而避免了由于永磁机(PMG)输出电压波形畸变影响而造成的调速器自动运行不稳定现象。从 PT 至调速器电气调节器的信号线采用屏蔽线,提高了调节器的抗干扰能力;

(3)调节回路由集成电路构成,选用高转换速度,高精度的集成运算放大器,元件可靠性高,双列直插式的封装使得调试检修和芯片更换方便;

(4)稳压电源选用新型可调三端稳压集成芯片构成,电路稳压性能好,有着很好的电流调整率和电压调整率指标;

(5)选用了接触性能良好,可靠性高的印刷电路板接插件;

(6)专门设计的电液转换器振荡电源,调整方便,满足了电液转换器的工作要求;

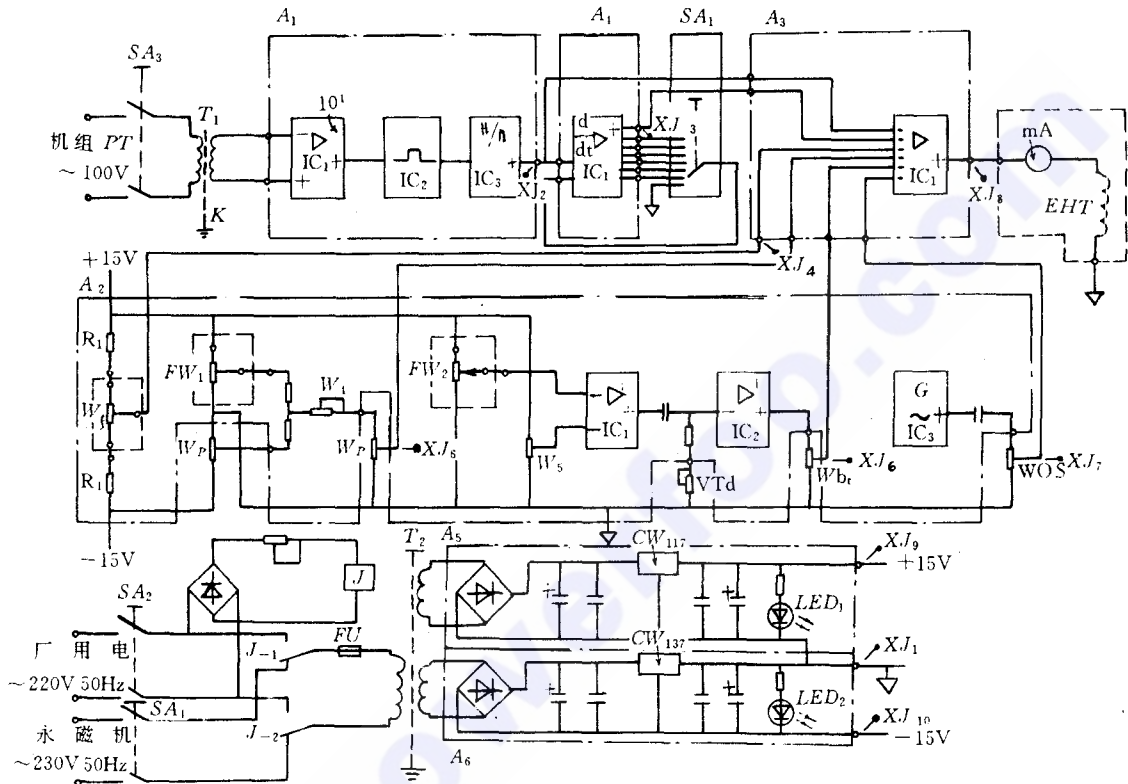
(7)重新设计了电气调节器箱体面板,并充分利用原调节器箱体及底板,既做到使调节器外形美观大方,又降低了成本。面板上布置的测试孔和信号灯,便于运行检修人员监视和测试;

(8)调节器采用厂用交流 220 V 电源供电,并根据电站实际情况,增加了厂用 220V 交流电源消失保护,当厂用电因切换或故障等原因消失时,自动切换由永磁机供电,厂用电正常后又自动恢复供电。

调节器参数调节范围如下:

永态转差系数 (b_p)	0%~10%;
暂态转差系数 (b_t)	0%~100%;
缓冲时间常数 (T_d)	0~20(s);
加速度时间常数 (T_a)	0~2(s);

功率给定范围 0%~100%
 频率给定范围 45~55(Hz)
 调节器系统原理框图:



电气调节器系统原理框图

注: A₁ 为测频单元; A₂ 为反馈单元; A₃ 为功率放大单元; A₄ 为加速度单元; A₅ 为 +15V 稳压电源单元; A₆ 为 -15V 稳压电源单元; XJ 为测试塞孔。

其中电液转换器(EHT), 频率给定电位器(W_f), 反馈电位器(FW₁, FW₂), 均为调速器原有的, 用虚线框框出。

测频单元完成 F/V 变换, 反馈单元将继电器行程转换为永态反馈与暂态反馈信号, 加速度单元实现转速的微分调节, 功率放大单元综合放大频率信号, 反馈信号及振荡电源信号, 其输出控制电液转换器工作, +15V 和 -15V 稳压电源单元则为其它四单元提供了所需的工作电源。

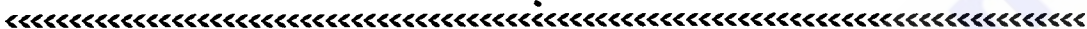
改造后的 4 台调速器在投入使用前, 均按 GB9652-88《水轮机调速器与油压装置技术条件》的要求作了静、动态试验, 如静物性试验、空载扰动试验, 并网甩负荷试验、带孤网负荷试验、抗干扰性能试验等。试验证明, 改造后的调速器具有良好的静、动态性能指标与调节品质。如 4 台机静特性转速死区均在 0.06% 以下; 作空载扰动试验, 扰动量为 4Hz 时, 4 台机继电器的振荡次数均在 1.5 次以下; 作用 100% 负荷试验, 机组转速均能迅速稳定, 继电器振荡次数也均在 1.5 次以下。

由于新调节器只须从外引入厂用交流 220V 电源线和机组 PT 信号线(屏蔽线), 其余到反馈电位器与电液转换器线均从原过渡端子引接。因此调节器的安装与配线均可在机组不停机

情况下进行。需要机组停机方能进行的调试工作,在电液转换器完好(指多年未正常使用)无故障情况下,数小时内即可完成,基本不影响电站正常发电。

经过一年半时间运行表明,改造了电气调节器后的 DT-1800 型电液调速器,能在机组空载、并网负载和孤网负载等各种工况下自动稳定运行,能在机组由于跳闸等各种原因甩负荷的情况下,迅速使机组以额定转速自动空载运行。调速器调节性能良好,安全可靠,满足了羊子口水电站的要求。

(东方电机厂 康信实 汪驰)



(上接 62 页)

Abstract Tongjiesi Hydropower Station is one of the key project of "7th five-year plan program of our country. The concrete mix proportion was optimized by orthogonal tests and statistical analysis method. "Double-admix" techniques and RCC were adopted. With fine sand, water content of concrete is reduced to about 90 kg/m³ and cement content is reduced to 65kg/m³. The sampling inspection to the quality of 20 million m³ poured concrete shows that guaranteed efficiency of concrete with verious strengths achieved to over 90%; dispersion coefficient for strength ranges from normal to good;the qualification ratio of durability index is up to 90%, which meets the quality requirement of "Concrete Construction Specification of Hydraulic Structures", and obtains notable technical and econnmical results.

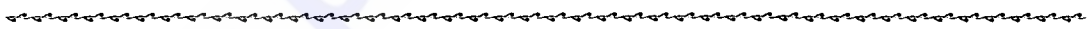
Key Words mix proportion, orthogonal test, RCC (Roller-Compacted Concrete), conventional concrete, raw material



(上接 78 页)

参 考 文 献

- 1 刘芬先,径流式电站水轮机设计水头及其选型的探讨,《四川水利》,1986 年第 2 期
- 2 日本,超低水头大型灯泡贯流式水轮机的汽蚀特性,王建华等译,《水力机械技术》,1990 年 6 月
- 3 佟文敏,水轮发电机组的振动,《四川水力发电》,1987 年第 1 期



本刊 1992 年第 4 期更正

页	行	误	正
9	例 1~2	中国水力发电工程学会顾问、原水电部水电总局副局长张铁铮	中国水力发电工程学会一二届理事会副理事长、第三届理事会顾问、原电力工业部水力发电建设总局局长、原电力工业部顾问张铁铮
51	23	年平均霜期 300d	年平均无霜期 300d
58	例 19	两县水田大多公布在大渡河…	两县水田大多分布在大渡河…
61	9	年发量为 900~1100mm	年蒸发量为 900~1100mm
66	21	年工业生产总值…	年工农业生产总值…
85	16	Lagout	Layout

特此更正,并向作者致歉。

(本刊编辑部)