

线监测,这样就可以实时得出机组特性并编制出机组负荷—煤耗关系,从而就使得机组间负荷经济调度的结果比离线测得机组负荷—煤耗关系调度的结果更为准确。

5 应用实例

这里介绍两个用动态规划法实现火电厂机组负荷优化分配的例子。动态规划是解决多阶段决策过程最优化问题的一种有效方法,它实际上是一个递推过程。其计算过程分为两步:第一步是顺序造表;第二步是逆序查表。下面以 n 台机组为例简要说明其负荷分配的递推关系。假设 n 台机组的编号为No. 1、No. 2、No. 3...No. n , No. 1 机组运行时有一种结果,该过程称为第一级决策过程。No. 1、No. 2 两台机组运行时会产生另外一种结果,该过程称为第二级决策过程,该结果应用了第一级决策过程的解。同样, No. 1、No. 2、No. 3...No. n 台机组运行时,称为第 n 级决策过程,且得出一种结果,该结果应用了 $n-1$ 级决策过程的解。每级决策过程的解都是最优解,且都存于数据库中。当实际给定全厂总负荷时,就可以通过数据库文件反推过来,得出各台机组最佳应承担的负荷。

陡河电厂用动态规划法实现了机组负荷的优化分配,并且取得了较为满意的结果。在进行比较的四种工况下,效果最好的可以降低煤耗 1.1%,最差的可以降低煤耗 0.5%,从而显示了负荷优化分配的良好前景。如果全国推广,仅此一项,一年就可节约 200 万~440 万 t 煤。

唐山发电厂全厂总负荷为 30 万 kW,用动态规划法实现负荷分配,取得了可观的效益。以 1991 年 7 月 1 日和 1991 年 12 月 5 日(冬夏各一天)两天情况为例,按实际运行情况计算出煤耗和按动态规划法调度后的煤耗相比,节煤 4.38g/(kW·h)和 3.41g/(kW·h),约占全厂煤耗的 1%,按此计算,每年节煤 1.3 万 t。

随着节能工作的进一步开展,在全体电力工作者的关心支持和努力下,火电厂负荷的经济调度将走上一个新的台阶,它的应用前景将更加辉煌。

随着节能工作的进一步开展,在全体电力工作者的关心支持和努力下,火电厂负荷的经济调度将走上一个新的台阶,它的应用前景将更加辉煌。

参考文献

- 1 李朝安. 发电厂及电力系统经济运行. 新疆人民出版社, 1985. 9
- 2 火电厂动力设备经济运行. 东南大学动力系热能工程教研组
- 3 王培红. 动态规划及其在电厂负荷分配中的应用. 汽轮机技术, 1990. 4
- 4 李建华. 动态规划法在发电厂负荷经济分配中的应用. 河北电力技术, 1994. 4
- 5 严陆光. 我国 21 世纪电力新技术发展的展望. 中国科学院电工研究所, 1996. 4

(收稿日期: 1995-11-14)

(上接第 49 页)

速切换作后备。慢切方式为我国中小型机组和国际上早期的中小型机组广泛使用。随着大型机组的不断投产,厂用电的可靠性问题日趋严重,慢切方式已不能适应机组稳定运行的需要,而快切方式和快切为主、慢切为后备的切换方式将被广泛应用。其中快切为主、慢切作后备的方式更加可靠,将是今后大型机组厂用电切换的发展趋势。盘山发电厂厂用电系统设计安全可靠,控制回路简单,切换

成功率高,有许多可取之处应引以为鉴。当前,我国在不断引进国外设备的同时,也在对国产设备进行更新改造。在厂用电自动切换方面引进国外新技术时,要考虑国产设备的具体情况,因此,要不断提高厂用设备的质量,使之满足现代新技术对设备的要求。提高厂用电运行的可靠性,对发电机组及电力系统稳定运行都具有重大意义。

(收稿日期: 1996-11-23)

16
53-54/60

· 技术改进 ·

盘山电厂备用励磁系统改进综述

华北电力科学研究院(北京 100045)

马京波

TM621

A

文 摘 针对盘山电厂备用励磁系统的缺陷,从励磁系统的整体结构出发,评述了对该系统的电压电流反馈环节进行改进的必要性,以及这种改进带来的效果。

关键词 备用励磁系统 发电机机端反馈 转子电流硬反馈

盘山发电厂备用励磁系统是前苏联 80 年代中期的产品。它通过带记忆功能的无触点电子电位器,手动调节两套并联的可控硅整流器给发电机转子供电。通过继电器可选择多台发电机中的一台投入运行,目前为 1、2 号机共用。备用励磁系统在盘山电厂安装之前,在俄罗斯境内尚无成功的运行经验,考虑到现场实际应用和与 1、2 号机的配套问题,加之设计上的缺陷,有必要在调试过程中进行技术改进,使之安全可靠地投入运行。

1 备用励磁系统改进的核心问题

众所周知,发电机的励磁系统一般包括两个反馈环节,一是通过发电机端部的 CT、PT 信号形成的反馈环节,它主要担负着自动调节发电机端电压并维持其恒定的任务;二是通过转子电流形成的硬反馈,它担负着稳定磁场电流的作用。

对盘山电厂备用励磁系统进行了一系列改进的核心(同时也是其最大的特色)是:

- ① 取消了发电机端部的电压电流反馈与在线跟踪;
- ② 取消了发电机转子电流硬反馈。

2 取消发电机机端反馈的考虑

由改进前励磁系统的原理框图(如图 1)可知,正常情况下,来自发电机机端的反馈信号被送到励磁调节器单元。但因俄方在原设计中未考虑励磁调节器环节的二次回路接线,因此自然也取消了发电机机端的反馈量。

由于控制单元同时具有调节功能,因此当取消调节器单元后,仍可采用第二方案——即来自发电机机端的反馈信号直接进入控制单元而形成另一种闭环系统(如图 2)。但是这样做有两个问题:

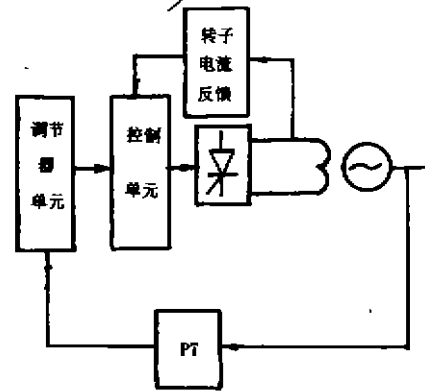


图 1 完整的原励磁系统图

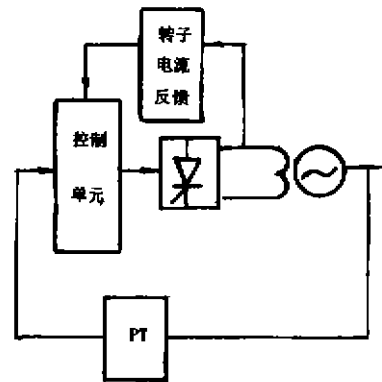


图 2 去掉调节器直接构成的励磁调节系统

① 首先,控制单元虽具有调节功能,但由于没有机端电流反馈信号,无功调节性能不如采用调节器单元好。其次考虑到调节器单元在整个励磁系统中所处的位置,一般不这样接线,而只把控制单元作为励磁调节器单元的后备和修正。

② 无论采用何种方案接线均存在同一个困难,这就是当多台发电机共用一台备用励磁系统时,如何从发电机端部取电压、电流反馈量的问题。其一:

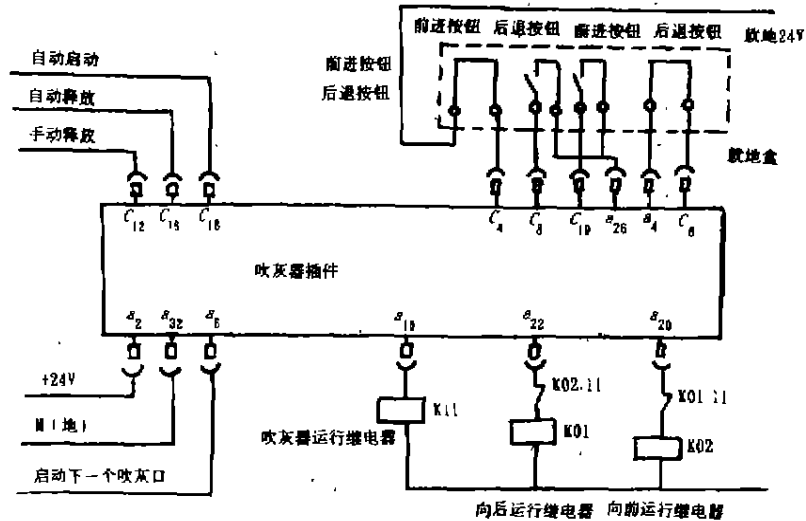


图1 吹灰器插件接线示意图

闭,疏水门关闭,所有吹灰器在退出炉膛后的静止状态。操作方式分为三种。

2.3.1 手动方式

整个吹灰系统分两个流道,见图2。每个流道有1个主汽门,分两个支路,每个支路有一个疏水门。具体操作步骤如下:

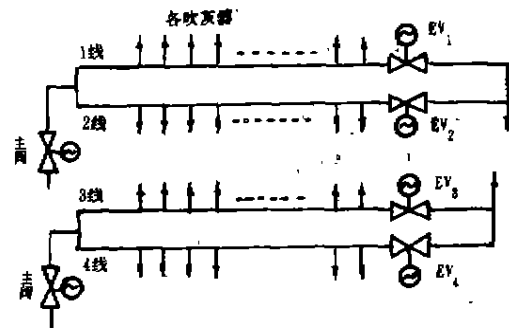


图2 吹灰器热力管线示意图

- ① 在PCS90上选择手动方式 MANUAL OPERATION MODE 1+2 流道。
- ② 1+2 流道上主汽门插件手动灯亮,按主门插件上手动按钮打开主门。
- ③ 1+2 流道上的2疏水门插件手动灯亮,按疏水门上手动按钮打开疏水门。
- ④ 流道内温度压力达到定值后疏水门自动关闭。至此1+2 流道上的所有吹灰器进入启动状态,这些插件上的手动灯亮。
- ⑤ 任意操作某一吹灰器,在其对应的插件按钮

上按一下,该吹灰器开始吹灰。一旦选中此设备,其它吹灰器自动闭锁操作不动,待本台吹灰器吹扫完后才解除闭锁,然后再手按下一个吹灰器的按钮。如此,每次只能操作一台吹灰器。

- ⑥ 3+4 流道内吹灰器操作亦如此。
- ⑦ 结束手动操作后系统应恢复到初始状态。

2.3.2 就地手动状态

在PCS90上选择就地手动方式 MANUAL LOCAL OPERATION MODE。

其它步骤同手动方式,区别在于阀门或吹灰器的操作在就地按钮上进行。

2.3.3 程控自动方式

程控自动操作的前提是系统处于初始状态和系统没有故障。其操作步骤如下:

- ① 在PCS90上选择程控操作方式 AUTOMATIC MODE IS SELECTED。
- ② 在PCS90上选择吹扫顺序,例如 GROUP SEQUENCE 1-2-3-4 IS SELECTED 表示吹扫组序 1-2-3-4 被选中。
- ③ 程序启动(程序启动后可随时终止,终止后,正在进行的吹灰器将继续进行完,之后系统恢复到初始状态)。
- ④ 自动打开2个主蒸汽阀。
- ⑤ 自动打开4个疏水阀。
- ⑥ 达到所定温度压力值后自动关闭4个疏水阀。