「高压油泵」

大型磨机配用高压油泵不同控制方式的比较

文/福州大学至诚学院　王鹏宇
甘肃金徽矿业有限责任公司　常玉春

介绍分析了2种为磨机滑动轴承供油的高压油泵的起动方式，比较了常用的1用1热备和金徽矿业选用的2用1冷备的配电原理和PLC控制程序，得出可靠性更高的结论。

随着我国重型机械制造技术和能力的提高，大型球磨机和半自磨机得到推广普及使用，利用较少的设备台数即可完成原来多台套设备的工作任务，从不同层面带来了许多好处：减少了现场操作人员，集中远程控制点数减少，设备资料管理简化。所以新建的选矿厂基本都选择了大型磨机，金徽矿业5000T/D选矿厂即采用了1台ϕ7.0 mm×3.5 m 半自磨和1台ϕ5.03 mm×8 m 球磨机的磨矿组合。磨机中空轴配套静压滑动轴承作为旋转支撑，滑动轴承是关键易损备件，其润滑良好与否决定了磨机的稳定运行。每个Sn－Pb 铜合金轴瓦有2个高压油腔，磨机起动前和运转中一直供给高压油，自动进行静压油膜补偿，保证油膜厚度一致，为磨机运行提供不间断的静压油膜（>0.2 mm），确保中空轴颈和铜瓦完全不接触，从而降低磨机起动负荷，避免中空轴擦伤铜瓦，延长铜瓦的使用寿命。油路的压力流量分别检测，作为电气联锁控制磨机的起动或者继续运行。

负责给滑动轴承供油的高压油泵的可靠运行将会确保设备是否稳定，所以历来都是采用冗余备用的方式，但是在金徽矿业的磨机高压油泵却采用了不同的油泵配置和起动方式。

2种不同的高压油泵控制方式

1）一般常规磨机高压油泵配置1用1热备的冗余方式，其工作原理为：液压站机旁控制箱上的就地/远程转换开关实现对2台油泵就地操作或者在磨机控制室远程集中控制。在远程集中控制时，正常起动1台运行，1台热备用；运行过程中进行压力和流量检测，通过PLC逻辑判定在压力低于设定值和流量低于设定值时，延时起动备用油泵，实现油泵热备起动，确保滑动轴承供油不间断。在两台油泵运行时，压力和流量过低则停机。在就地控制时，可以允许慢传盘车和对油泵进行运行检查。

其配电原理（如图1所示）属于带远程DCS控点的单回路电动机控制方式。

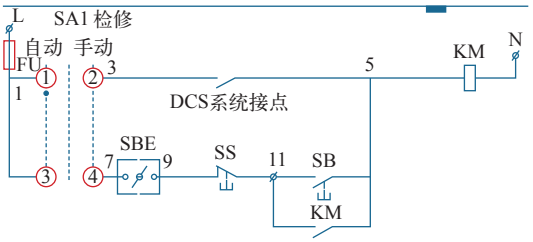

图1　1用1热备配电原理图

Siemens300PLC控制梯形图（如图2所示），主控室随机起动其中1台油泵，然后另外1台热备用，PLC根据油压流量及在用油泵KM跳闸闭合后，延时输出DCS控点实现随机起动。

2）金徽矿业磨机高压油泵配置3台，起动方式为2开1冷备，其工作原理为：液压站机旁控制

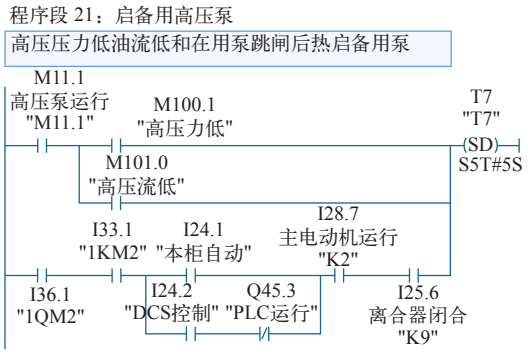

图2　1用1热备PLC控制梯形图

箱上的回路选择开关SA实现3台油泵选用2台可以运行，分别配对允许启用12、13和23，当远程控制时，开启油泵信号作用于同时开启所选择的2台油泵，另外1台没有被选择的高压泵作为冷备用。当运行泵任意一台出现故障或者压力流量检测低于设定值时，PLC进行逻辑判断，输出故障作用于停止磨机，然后人工排查故障油泵，选择备用泵和良好泵的转换开关，重新开机。就地控制时，可以允许慢传盘车和对油泵进行检查。

其配电原理（如图3所示）主要由SA选择开关实现2台被选用1台断电备用。

Siemens400PLC控制梯形图（如图4所示），主控室DCS起动油泵信号输出给电气回路，被选用的2台油泵同时起动，PLC根据油压流量及在用油泵KM跳闸信号统一汇总成为高压泵保护信号作用于停泵停磨机。

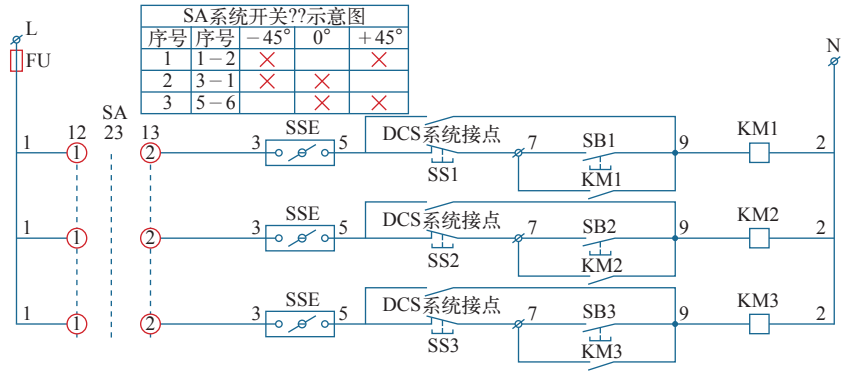

图3　2用1冷备配电原理图

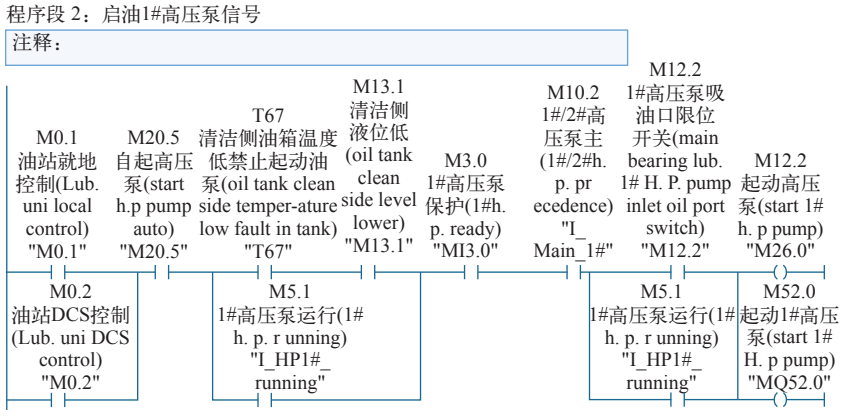

图4　2用1冷备PLC控制梯形图

结束语

通过对比分析两种高压泵配置的配电图和PLC程序，可靠性不言而喻。首先传统1用1备模式属于热备用，出现油流油压和配电回路故障时，相当于有2次容错机会。其二PLC控制程序基本判定条件相同，只是带热起动的多了延时判定和起动。其三设备数量和控制点数不同，1用1备的少1/3。

综上所述，可以得出1用1热备的高压供油起动方式是静态滑动轴承润滑的优选方式，它的可靠性更高。如果把2用1冷备的供油修改为2用1热备的起动方式，则没有了它的特点，而且与1用1热备的机理基本相同，徒增设备台数，也不可取。从不间断停机实现设备主动故障安全运行，最大化降低非计划停车对连续生产的影响出发，1用1热备的油泵供油方式将会长期存在。**EA**

（收稿日期：2017.11.30）

（编辑：白文亭）