

改进电动机主备用运行方式的结线

四川省水利水电勘测设计院 杜大贵

在水电站自动控制的设计中，集水井排水泵，顶盖排水泵，调速器油泵，技术供水泵以及高低压空压机等均备有两台，它们以互为备用的方式运行。在以往的设计中均采用固定的备用方式，由运行人员手动切换运行方式，常用的操作结线见图一（以集水井排水泵电动机操作为例子）。

据了解有的电站运行中很少切换运行方式或规定半个月左右切换一次。这样使主用水泵长期由一台担任，起动次数多。而备用水泵则很少或不需要起动，如果底阀有少量漏水也不易发现而将引水漏完。当需要投备用时，水泵虽然起动也可能抽不出水来，而失去备用的作用。由于备用水泵长期不起动也增加了受潮的可能性（特别是集水井、供水泵、顶盖排水泵等电动机）和增加了维护的工作量。

为了克服上述缺点，可以采用每起动一次主用水泵就自动切换一次主备用运行方式，使两台电动机的起动次数相等。但用常规的电磁式继电器难以简便的实现上述功能。

图二为利用晶体管双稳态计数器构成的电动机主备用运行方式自动切换电路，它能使两台机泵电动机在控制开关置“自动”位置时，每起动一次自动切换一次，轮流担任主用或备用。这种方式具有如下优点：

- 1、可提高备用的可靠性。
- 2、能减少电站运行人员的操作项目和维护工作量，能提高一点电站的自动化水平。
- 3、能使两台机泵电动机的起动次数相等，延长检修周期和设备使用寿命。

图二结线的工作原理简介

- 1、晶体管双稳态触发器具有两个特点：
 - ①、电路具有两个稳定状态，即晶体管 BG_1 导通 BG_2 截止，或 BG_1 截止 BG_2 导通。在无外界触发信号作用时，电路一直处于某一种稳定状态。
 - ②、电路在外界触发信号作用下，能从一种稳定状态翻转到另一种稳定状态，即导通晶体管变截止，截止晶体管变导通。

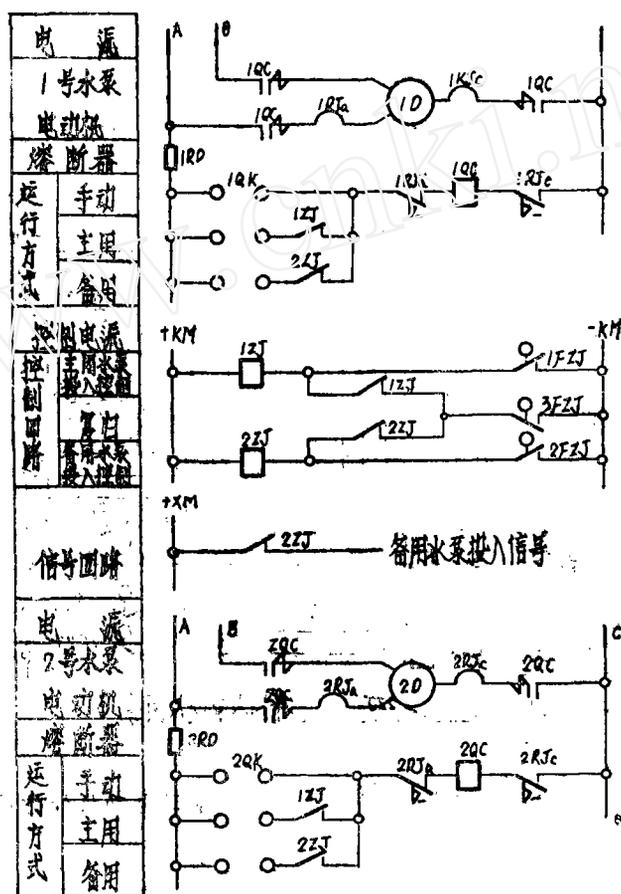
2、从操作原理结线图一和图二对此可见，在水泵主用及备用回路中均加入了双稳态触发器输出小型中间继电器QJ的接点，QJ由晶体管 BG_2 驱动。 BG_1 和 BG_2 组成的双稳态触发器由主用投入中间继电器1ZJ触发，1ZJ每动作一次，触发器就翻转一次并在

1ZJ第二次动作前保持稳态。因此，小型中间继电器QJ就对应1ZJ每动作一次改变一次状态，即QJ₁、QJ₄接点闭合（1号泵主用2号泵备用）或QJ₂、QJ₃闭合（2号泵主用1号泵备用）。这就方便地实现了两台水泵轮流担任主用的运行方式接线。

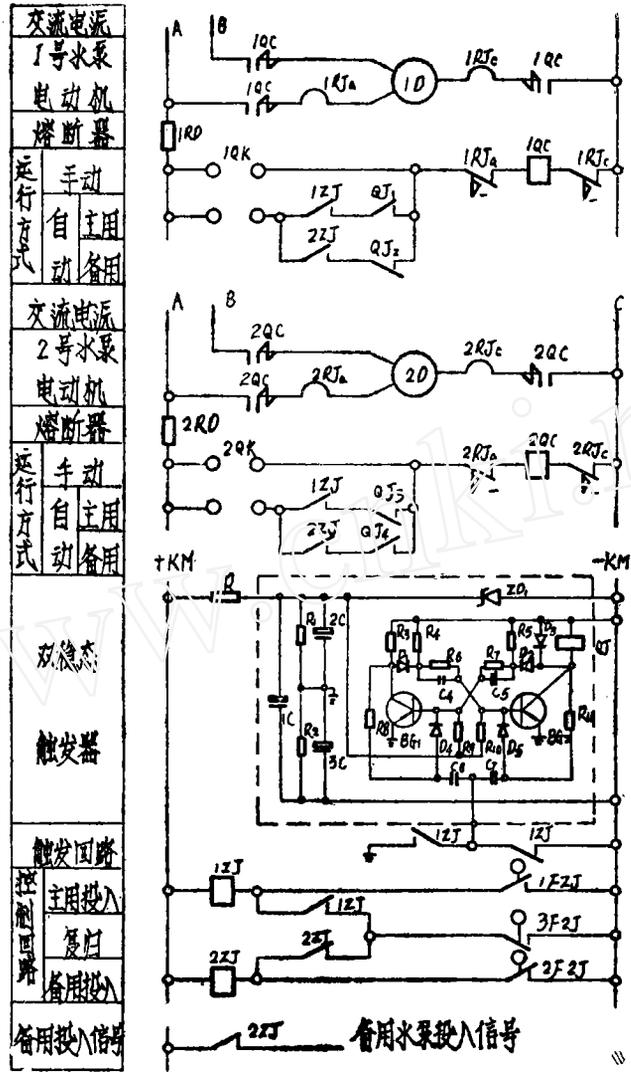
3、增加了双稳态触发器不会降低结线的可靠性。因为即或双稳元件发生故障，也不会影响操作回路的工作，仅是不能自动切换运行方式罢了。並可在结线上增加信号回路。

上述改进接线不仅适用于水电站，也能适用于其他凡有两台电动机以互为备用方式运行的情况，如水塔抽水等。

上述改进接线中触发器部分还没有正式的继电器产品，希望继电器制造厂生产这种类型的双稳态继电器产品。



图一、集水井排水泵电动机常规操作原理图



图二、能自动切换运行方式的集水井排水泵电动机操作接线