

下图所示的系统中，压力变送器将泵站出口管道的水压转换为标准量程的电压或电流，这些反馈量直接送给变频器的模拟量输入端，这种方案的控制与变频器是一体化的，具有硬件成本低、使用方便、工程编程量少的优点，应优先采用，可以安装在水泵出水口管道上的压力传感器，将0-1MPa的压力转换为4—20mA的直流电流，用于水压的闭环控制。

图2：变频调速供水系统控制图

变频器时刻跟踪管网压力与压力给定位之间的偏差变化情况，经变频器内部的PID运算，调节变频器的输出频率，改变变频器驱动的水泵的转速。变频器的输出频率越高，泵站的出口压力就越高。选择变频器的输出频率，既能保证供水的压力，又能防止压力过高，可以节约大量的能量。

为了实现工频泵的自动投入和切除，需要给PLC提供管道压力信号或变频器的频率信号。可以用电接点压力表给PLC提供压力过高和压力过低的触点信号，电接点压力表的价格便宜，工作可靠。

现代的变频器都有可编程的输出触点，例如可以对触点编程，使它在变频器的频率大于设定值(例如50Hz)时闭合，此信号相当于电接点压力表的压力过高信号，可以将它送给PLC，用来控制自动投入一台工频运行的泵。

当用水流量减少，变频泵的转速下降到水泵不出水的临界值时，变频器的另一个可编程输出触点闭合，此信号相当于电接点压力表的压力过低信号，可以将它送给PLC，控制一台工频运行的泵自动退出。

2、用PLC实现恒压自动控制

如果用PLC来作闭环控制器(见下图)，需要配置模拟量输入模块(A/D转换器)来输入压力信号，还需要模拟量输出模块(D/A转换器)给变频器提供频率给定信号，增加的硬件投资较多。其优点是模拟量闭环控制与开关量逻辑控制融为一体，PLC可以利用压力反馈信号来实现工频泵的投入和切除，压力信号还可以用于监控和报警等功能。

图3：PLC压力闭环控制系统

3、水泵的投入与切除

下图是多泵并联供水的水泵电动机主接线示意图，PLC可以选择任意一台电动机作变频运行，其余各台电动机由工频驱动。根据当前的供水量和泵站出口处的水压，控制工频运行的水泵的台数，对供水量和水压进行粗调，用变频电动机进行细调。假设各泵的电动机容量相同。当用水流量小于一台泵的流量时，由一台变频泵自动调速供水。随着用水流量的增大，由于闭环控制的作用，变频泵的转速自动升高，以维持恒压；如果变频泵的转速升高到工频转速时，管道出口水压仍未达到设定值，则启动一台工频泵，以此类推，直到出口压力达到设定值。

图4：水泵电动机的主接线示意图

当用水量减少时，变频泵的频率将自动减小，降到某一设定值时，如果管道压力仍高于设定值，则切除一台工频泵，切除后如果管道压力仍然过高，再切除一台工频泵，以此类推，直到管道压力等于设定值。