

冶勒水电站检修排水泵主、备用切换的实现

陈宇

(中国水利水电第七工程局机电安装分局,四川 彭山 620860)

摘要: 分析冶勒水电站检修排水泵采用主泵和备用泵互为备用的控制策略,介绍 PLC 各个模块的功能,阐述 PLC 编程实现被控设备主、备用切换的方法和实现流程,大幅度提高了冶勒水电站整套辅助设备的自动化水平和运行效率。实践表明,PLC 可编程逻辑控制器与传统的继电器控制相比,在可靠性、扩充性、互换性、逻辑修改上都有长足的进步。

关键词 电站排水泵; PLC 编程; 主、备用切换; 冶勒水电站

中图分类号:TV73;TH3 文献标识码:B 文章编号:1006-7647(2006)S2-0063-02

冶勒水电站位辅机控制设备运行要求自动化程度高、缺陷少、故障率小。传统的控制方式由于受技术条件的限制,辅机设备大多无法实现自动启停操作或主、备用自动切换。

新一代的 PLC 可编程逻辑控制器凭借其运算速度快、可靠性强、编程简便等特点,目前已在水电站自动化控制领域得到广泛的应用。以冶勒水电站检修排水泵主、备用切换为例,利用 PLC 编程可轻松实现其自动启停及主、备用切换操作。

1 检修排水泵控制策略

冶勒水电站的检修排水泵由主泵(1号泵)和备用泵(2号泵)组成,它们之间互为备用,当主泵发生故障时,控制流程将自动开启备用泵,以实现主泵、备用泵之间的无扰切换。主、备用泵的控制流程图如图1~3所示。

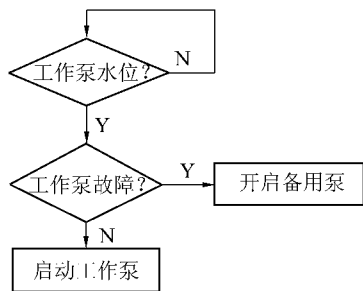


图 1 启动工作泵流程

2 PLC 系统配置

根据检修排水泵的控制要求,采用如图 4 所示的 PLC 的模块配置。模块相关参数见表 1。

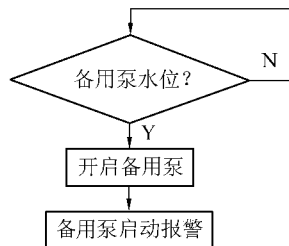


图2 启动备用泵流程

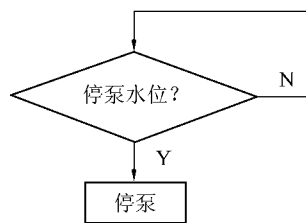


图 3 停泵流程

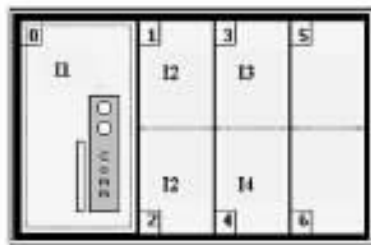


图 4 PLC 模块配置示意图

作者简介 陈宇(1964—),男,四川仁寿人,工程师,从事水电站机电设备安装调试工作。

表 1 PLC 模块相关参数

序号	代号	名称	型号及其规格	技术特征
I1	CPU	CPU 模块	TSX 3 721 101	
I2	DI/DO	输入、输出模块	TSX DMZ64DTK	32 入、32 出
I3	AI	输入模板	TSX AEZ 802	8 路
I4	AO	输出模板	TSX ASZ 200	2 路

注 各模块数量均为 1。

各模块的功能简述如下：

a. CPU 模块。执行数学和逻辑运算,CPU 处理包括在 PLC 中的所有数学和逻辑运算,同时存储数据信息,PLC 的程序和数据存储在存储器中,CPU 读或写存储器存储单元的内容。

b. 输入模块。PLC 的输入模块包括所有需要采集的开关量、模拟量和特殊用途的数据,如泵的自动方式信号、运行信号、当前运动状态信号等。一般情况下输入电压为 24 V。内部采用光电隔离,有较高的抗干扰能力。

c. 输出模块。输出模块主要完成对外控制与调节,包括继电器接点,其输出连接外部扩展继电器与被控制的设备隔离,确保 PLC 安全运行。

3 流程实现

由于检修排水泵由 2 台泵构成,流程实现时可以先利用 1 组计数器对水泵启停进行监视。当系统稳定后,1 号、2 号泵停运后计数器计数 1 次。再利用对计数器数值的比较 启动中间变量 M2 和 M3。M2 表示启动顺序为 1 号、2 号,M3 表示启动顺序为 2 号、3 号。当系统稳定(%M0)且 1 号泵处于自动方式(%I1.0)时,如果在工作泵启动水位(%M7),当启动顺序为 1 号、2 号(%M2),如果 1 号泵无故障(%Q2.2),启动 1 号泵(%Q2.0)。当启动顺序为 2

号、1 号(%M3)时,如果 2 号泵有故障(%Q2.3),也将启动 1 号泵(%Q2.0)。如果在备用泵启动水位(%M8),则跳开启动顺序的判断,只要 1 号泵无故障(%Q2.2),直接启动 1 号泵(%Q2.0)。2 号泵的启停控制和 1 号泵类似。部分地址说明如表 2~4 所示。

表 2 离散中间变量表

%M0	系统稳态
%M1	泵全停计数复位
%M2	泵运行顺序为 1 号、2 号
%M3	泵运行顺序为 2 号、1 号
%M6	停泵水位确认
%M7	工作泵启动水位确认
%M8	备用泵启动水位确认

表 3 输入模块(DI01)

%I1.0	1 号泵自动方式
%I1.1	1 号泵运行信号
%I1.4	2 号泵自动方式
%I1.5	2 号泵运行信号

表 4 输出模块(DO1)

%Q2.0	1 号泵启停控制
%Q2.2	1 号泵故障报警
%Q2.3	2 号泵故障报警

4 结 语

与传统的继电器控制相比,PLC 系统在可靠性、扩充性、互换性、逻辑修改上都有长足的进步,自治勒水电站辅助设备投入运行以来,运行效果良好,主要表现在故障率低、维护量小、运行可靠等方面,大幅度提高了整套辅助设备的自动化水平和运行效率,为企业创造了良好的经济效益。

(收稿日期 2006-07-06 编辑 高建群)

·简讯·

我国最大的水电机组通过满负荷试验

2006 年 10 月 29 日 9 时,我国最大的水轮发电机组——三峡电站机组结束持续 3 d 的满负荷运行试验,电站运行平稳,发电出力达到 980 万 kW,这标志着我国进入了自主运行巨型水电机组的新时代。

三峡电站已投产 14 台 70 万 kW 巨型机组,这也是目前世界上最大的水电机组,全世界共投产 37 台。从 26 日 9 时起,三峡电站机组开始进行 72h 满负荷试验,每台机组发电出力全部达到 70 万 kW 的额定功率。此前,中国没有自主运行这类特大型机组的经验。从 2003 年 7 月首台机组投产以来,三峡电站运行水位一直在 135~139 m 之间。三峡电站机组只有在水库水位达到 148 m 以上高程时,才能达到满负荷发电要求。蓄水期间,14 台机组经受住了高水位考验,运行状态优良,按计划实施了机组稳定性及相对效率试验、厂房振动试验、机组过速及电负荷试验、调速器试验等。截至 29 日,三峡电站投产以来已累计发电 1380 亿 kW·h。

(本刊编辑部供稿)