

# PLC 监控系统的应用程序设计经验

冯国良

(重庆工业高等专科学校 400050)

**摘要** 介绍了某大型水厂加压站 PLC 监控系统的控制程序设计经验，采用子程序调用模块结构，参照顺序控制的思路，简化和解决了复杂生产过程的控制问题。

**关键词** PLC 监控系统 模块结构 顺序控制

## 1 引言

为提高国内某大型水厂加压站的自动化水平，应用 GE90—30 系列 PLC，研制了监控系统，该系统投入使用后，取得了良好的效果。本文将结合该系统 PLC 控制程序的设计经验，对大型 PLC 系统的应用软件设计方法进行了探讨。

## 2 采用子程序调用的模块结构

程序结构是程序设计中的重要问题，特别对大

型 PLC 应用系统更是如此。

小型 PLC 系统的应用程序一般在 1000 条以下，其应用程序通常采用“分段式”结构。

在大型 PLC 系统中，程序长度将达到数千条，甚至数万条，如仍采用“分段式”编程模式，将会遇到程序段命名不便、程序可读性不理想等问题。这时应采用子程序调用方式的“模块式”结构。

整个 PLC 监控系统的应用程序总体结构如下图所示。

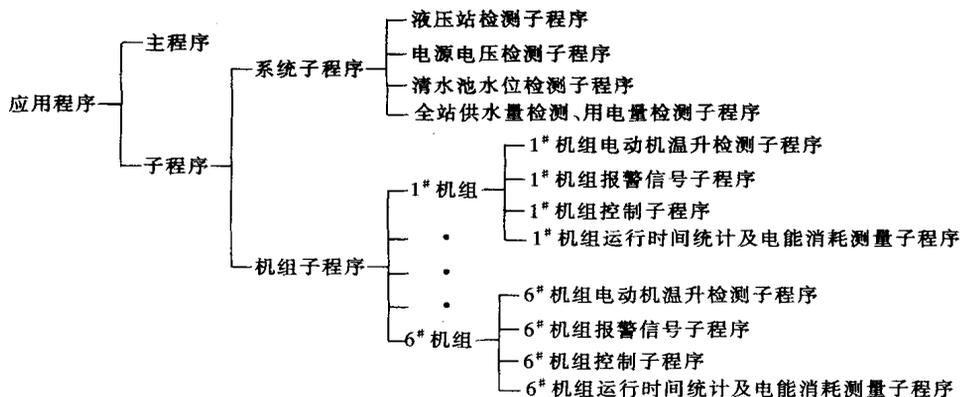


图 加压站 PLC 监控系统应用程序总体结构图

该加压站共有 6 套机组，各机组的子程序组成相类似。应用程序由主程序和 30 多个子程序组成，PLC 执行的扫描周期为 28ms 左右。

程序中，主程序对子程序的调用节奏，是根据该子程序所涉及信号的变化快慢和重要性决定的。例如，对单机组控制等子程序，在每个扫描周期中均调用；对全站耗电量及供水量检测等子程序，每秒调用一次；对全站水位、液压站压力检测子程序，分别每 2s、5s 调用一次。

按照上述“模块式”结构的思路，程序的编

写、调用和维护都十分方便，而且编制出的程序具有直观、易于阅读的特点。

## 3 顺序控制的设计思想

PLC 控制程序是监控系统中十分重要和关键的部分。因为在该监控系统中，GE90—30 PLC 所控制的 6 套加压供水机组，是价格昂贵的引进设备，在编写控制程序时，必须将保障机组安全、正常运行摆在首位。

在自来水厂，加压泵、供水阀门的起动和停

止,一般有开机时先开泵、后开阀,关机时先关阀、后停泵的次序。

在本加压站,对加压供水机组的控制过程中所涉及的信号较多,不仅有多种开关量信号,而且有多种模拟量信号(电流、电压、功率、温度、压力、流量、液位等)。当某些信号例如电源电压、清水池水位、电机组温升信号等异常时,需要立即采取措施,对机组系统中相关设备的运行作出调整。

例如,当电源电压或吸入水位偏低时,需要立即关闭机组(先关阀,后关泵);而当电源电压或吸入水位严重偏低时,则需要立即同时关阀(快闭合)、停泵,当阀门转至90%开度时,又转入慢闭合。

PLC指令系统中最有用的指令之一,是它向用户提供的可实现顺序控制的“步进指令”或“移位指令”。实践证明,使用这些指令编写自动生产线控制程序,具有易于编写、调试方便、可靠性高的优点。

鉴于上述原因,从保证加压供水机组的安全性出发,将加压供水机组从起动—正常运行—停机的整个过程规划成“顺序控制”,而将该过程中对相关设备的控制确定为“顺序控制”中的一步;当异常情况出现时,则通过跳转指令,向后跳转到相应的程序代码段。整个控制程序,是按照“具有异常跳转的顺序控制”的思路来组织编写的。

本PLC监控系统中,开关量、模拟量信号比较多。上述跳转,若针对单个异常信号进行,则程序的跳转分支很多,整个程序将会显得非常零乱。为此,对系统进行了全面分析,归纳出“一般停止信号”和“紧急停止信号”两种跳转信号。

在下列情形时产生“一般停止信号”:驱动加压泵的电动机A、B、C三相绕组中的某相绕组的温度升高至80~90。清水池吸入水位降至1~0.28m。电动机轴承温度偏高。加压泵轴承温度偏高。电动机绕组冷却水温偏高。电源电压处于额定值的70%~90%。机组的“正常停止”按钮按下。上位机发送“停止”命令。“紧急停止信号”的产生与之类似。

此外,也归纳出了机组的“起动条件”信号,它是在电源电压、清水池水位、液压站压力等八个条件全具备时才产生。

#### 4 结束语

按照上述思路所设计的加压供水机组的控制程序中,主要使用了GE90—30系列PLC指令系统的移位指令。所编制的程序系统经现场运行,表明控制方案完全可行,充分考虑到各种突发情况及对策,控制程序可靠,现场调试方便,对机组的安全提供了有力保障。控制系统投运之后,未再发生机组电动机绕组被烧坏之类事故。

收稿日期:2002-07-11

## 《电工技术杂志》稿约

在前期召开的“高效变压器、电机国际研讨会”上,国家经贸委有关负责人指出:“十五”期间,推广高效变压器、电机是开展节电工作的重要措施之一。我国企业在节能方面同国际先进水平差距很大,入世后,我国必须转变生产方式,节能降耗,提高效益,增强国际竞争力。变压器、电机由于使用量大、运行时间长,存在着巨大的节电潜力。为此,本刊编辑部将组织“高效变压器、高效电机”专题。欢迎作者撰稿,形式不限。可以是综述性论文,技术性、产品介绍性文章,也可以是介绍国外先进技术、先进产品的文章。来稿请注明“专题征文”。

另外,本刊还将就“西部大开发”中“西电东送、西气东输”工程的电气技术组织专题,敬请关注。