

梅梁湖泵站计算机控制系统

余 森

(江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225009)

摘 要：为推动我国泵站全面实现综合自动化，实现统一的水情调度、管理，介绍了梅梁湖泵站分层分布式计算机控制系统。包括计算机监控、微机保护和视频监控以及远程监控；介绍了为使系统实现开放式的数据交换，设备及各组件采用的先进的OPC技术。系统的应用，有效地提高了泵站的安全运行水平和经济效益，大大减轻了运行人员的工作量。同时，充分显示了远程控制的优越性。

关键词：泵站；自动化；OPC

中图分类号：TV736 **文献标识码：**B **文章编号：**1005-6254 (2005)05-0027-04

0 引言

梅梁湖泵站枢纽工程位于无锡市西南约8 km的蠡湖风景区十大景点之一的渤公岛上，南邻鼋头渚公园。该枢纽是以区域调水为主的大型综合性水利工程，可引用太湖水改善梅梁湖、蠡湖的水环境，并可通过与仙蠡桥枢纽等城市防洪工程的联合调度，调用太湖水改善无锡市城区河网水质，对无锡市的经济和社会发展提供了水资源保证。该枢纽是由一座泵站（梅梁湖泵站），四座节制闸（五里湖进水闸、梅梁湖进水闸、梁溪河出水闸、五里湖出水闸），一座35 kV枢纽专用变电所及其他附属设施组成，占地面积约37 hm²。梅梁湖泵站枢纽计算机控制系统包括计算机监控系统、微机保护和视频监控，集中控制和监视泵站与节制闸主要设备的运行。该系统集测量、控制、保护、信号、管理等功能于一体，包括对变电所、泵站主机运行参数的测量、控制、保护，相应的辅机设备、泵站和节制闸闸门的控制以及水情数据的收集处理，实现主控室内集中数据显示、分析、处理，自动控制和保护，并能够通过计算机网络将泵站运行状态和数据较为直观地展示在各级管理人员面前。

1 计算机控制系统的设计

1.1 计算机监控系统

计算机监控系统采用分层分布式控制方式，

如图1所示，分为三级结构：第一级为现场测控级。由安装在开关柜、控制屏以及现场控制箱的智能单元进行泵站各种数据采集，主机、辅机、闸门的现场控制，变压器、主电机等现场保护，以及各种状态信号、保护信号的采集工作。第二级实时监控级。主要完成现场监测、控制、保护功能的管理。对现场测控级采集的所有数据进行处理、分析、存储、报表；完成所有控制指令的收集和发布；完成保护动作的报警、分析和指示；以各种方式表达整个泵站的运行状态和数据；进行机组等设备的启动准备工作；收集和分析机组启动数据，并对系统的功能组态、流程图的制作、保护定值整定、控制模型修改等。第三级为泵站管理级。主要接收监督控制级送来的各种实时数据和历史数据，以便管理人员随时观察泵站的运行状态，并向上级管理部门发送各种数据或接收上级管理部门的命令和指示。

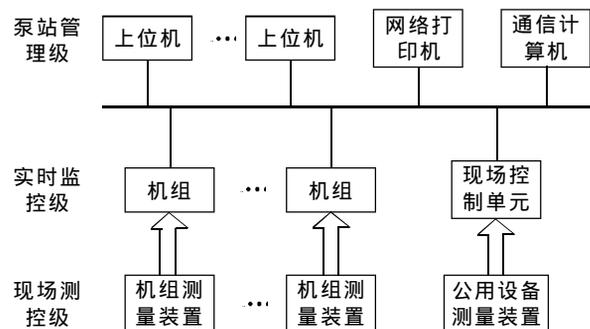


图1 计算机监控系统结构图

作者简介：余森（1970-），男，江苏张家港人，工程师，主要从事泵站电气自动化设计与系统开发研究工作。

其中网络交换机用来实现主机与集控层外围设备(如打印机等)、主机与现地控制层各设备以及远程通信的功能。在泵站中采用高速以太网交换机,其网络交换速度快,可以保证数据、图形和语音信息的高速传递,是实现通信的中枢设备。现场控制层的主要部件是由公用 PLC 和机组 PLC 组成,它们是泵站自动化系统中承担监控和测量的主要运行设备。

1.2 微机保护系统

泵站继电保护采用微机保护装置,不同对象的保护单独设置,且不受监控系统的控制,独立闭环运行,作为独立的设备提供对电气设备的保护。该系统采用 LEP-900 微机保护装置,如图 2 所示。

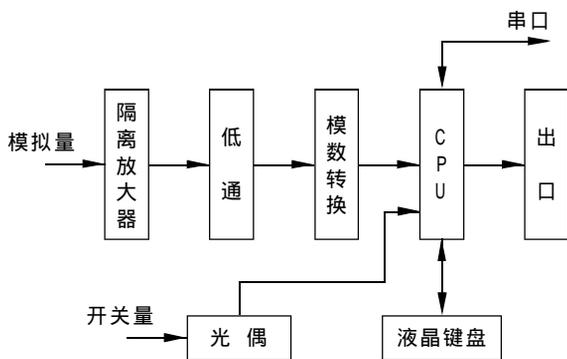


图2 微机保护硬件结构图

程序进行通信及装置内部硬件电路自检等工作。主程序按 12 点 / 周的采样周期接受采用中断,进入采样及计算程序,将采样值进行数字滤波及预处理,形成保护判别所需的量。保护启动时,进入故障测量程序,进行各种故障的测量计算,发出跳闸命令。保护未启动时,执行正常运行程序。

1.3 视频监控系統

装设视频监视系统,对变电所、泵站、节制闸及主厂房外的主要部位进行监视,集中显示各部位的运行情况,以便操作人员了解现场运行情况。视频系统主要由以下四个部分组成:

- 1) 前端设备,主要有摄像机、变焦镜头、室外解码器、摄像机等。
- 2) 中央控制设备,包括视频矩阵切换主机、主控制键盘、画面分割器。
- 3) 传输部分,包括传输视频信号的视频电缆,控制信号的控制电缆以及电源电缆。
- 4) 视频显示处理部分,包括画面处理器、长时录像机、高解像度监视器和投影屏幕。

系统应用了最新的多媒体监控技术,结合先进的计算机软、硬件技术和网络技术,提供了全内置的主机系统和优秀的软件操作管理界面,不仅继承了传统监控系统的所有功能,并在此基础上实现了许多全新的技术突破,将监控所涉及的图像、报警设备状态和控制数据进行智能化综合管理;建立了基于 TCP/IP 通讯协议,应用局域网技术的分级分控管理体系,实现了与现有计算机网络的完美结合和高度的资源共享。系统结构如图 3 所示。

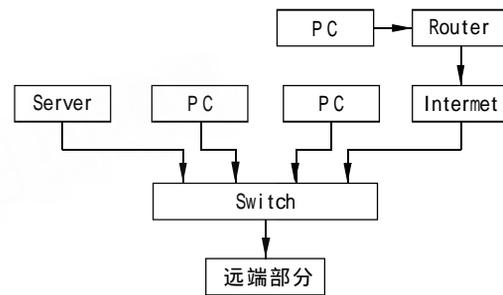


图3 数字视频监控结构图

中心控制系统中最重要的设备是视频服务器。随着视频压缩技术的不断完善和计算机技术的发展,视频服务器已从应用最多的视频播出系统转向工控领域的远程图像监控。由于视频服务器在图像监控系统中的应用,使得工控领域的图像监控变得可行、可靠,也使得基于 WEB 方式的图像传输成为趋势,代替传统基于 PC 机的图像传输基于 C/S 模式的图像传输。视频服务器是一种对视音频数据进行压缩、存储及处理的专用计算机设备,它由视音频压缩编码器、大容量存储设备、输入 / 输出通道、网络接口、视音频接口、RS422 串行接口、协议接口、软件接口、视音频交叉点矩阵等构成,同时提供视频处理功能。

2 OPC 技术

OPC是指OLE for Process Control,意为用于过程控制的对象链接嵌入OLE(object linking and embedding)技术。它是世界上多个自动化公司、软硬件供应商与微软合作开发的一套数据交换接口的标准,其设计目标是为现场设备、自动控制应用、企业管理应用软件之间提供开放、一致的接口规范,为来自不同供应商的软硬件提供“即插即用”的连接。OPC 服务器提供从数据源获得数据的标准方式。通过各现场设备、应用软件所具备的标准的 OPC 接口,可方便地访问不同数

据源的数据,使运行在不同平台上、用不同语言编写的各种应用软件顺利集成,将数据传送给客户应用程序。只要自控设备生产商开发一套遵循 OPC 规范的服务器,由服务器充当数据源向外发布数据的代理,客户应用程序就能以标准的方式通过服务器完成数据交换,实现数据交换的标准化和开放性,为工业控制中的系统集成与数据交换提供有效的工具。

在本系统中,如果没有使用 OPC 技术,应用程序需要为每一台控制设备开发不同的驱动程序接口。通过“I/O 驱动器”对现场实时数据进行访问,其连接关系如图 4 所示。

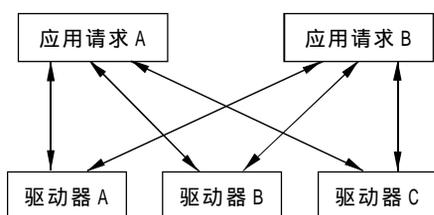


图 4 未采用 OPC 技术的连接

这种连接方式需要为不同的硬件编写不同的“I/O 驱动”程序,其硬件的改进或升级均需对“I/O 驱动”进行修改。此外,不同的“I/O 驱动”为应用软件提供的接口往往也不一致,导致应用软件也需要为不同的“I/O 驱动”编写特定的接口代码。由于控制设备和监控软件的种类非常多,更新速度也非常快,这就使得编写驱动程序的工作十分繁琐。由于驱动程序的多样性和接口的不统一,监控应用软件难以满足能与任意设备通信的应用需求,不利于软件和硬件市场的发展,也给用户带来诸多不便。而 OPC 标准的出现使所有驱动软件的接口得以统一,形成如图 5 所示的连接关系。开发商只需通过全球一致的 OPC 接口就能访问所有提供了 OPC 服务器的现场设备。现场设备中的 OPC 服务器负责与作为数据供应方的现场设备联系,将供应方的数据通过标准的 OPC 接口“暴露”给数据使用方(如 MMI 人机界面软件)。数据使用方充当了 OPC 客户的角色。这里的标准接口是保证开放式数据交换的关键,它使得一个 OPC 服务器可以为多个客户提供数据;而一个客户又可以与多个 OPC 服务器“对话”。这样需要开发的驱动程序的数量会减少,因而可降低开发成本。

OPC 技术的发展十分迅速,它在控制领域

的应用也越来越广泛。在许多硬软件中都增加了 OPC 特性,提供了开放的信息访问通道,包括为监控应用软件添加 OPC 客户端的功能,为现场设备提供 OPC 服务器等,并提供了 OPC 服务器的开发工具软件。不少用户在仪表与系统选型时考虑系统是否具备 OPC 接口。OPC 已成为新型自动化系统中数据交换与系统集成的联系纽带。

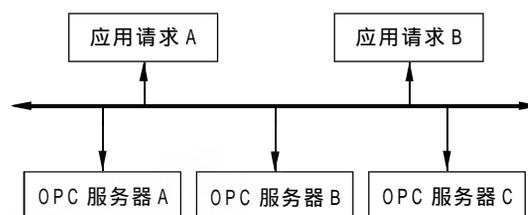


图 5 采用 OPC 技术的连接图

3 计算机远程监控系统框图

该系统采用分层、分布结构,由现场测控层、实时监控层和泵站管理层组成。其中测控仪表、智能开关等构成了现场测控级;微机保护、视频监控、PLC 控制系统等构成了实时监控级;加上 OPC 集成技术的良好包容性,大大提高了系统的适用性。

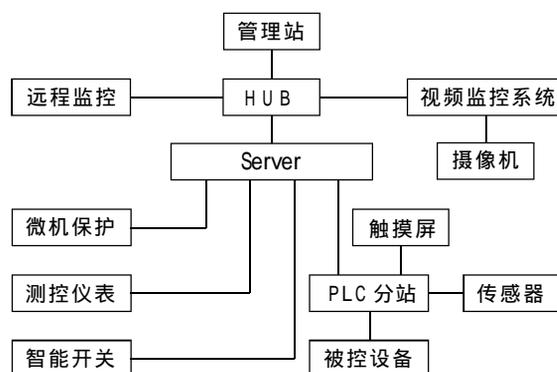


图 6 系统结构框图

4 结语

梅梁湖泵站计算机控制系统采用分层、分布结构,采用 OPC 与 PLC 技术相结合的技术。以计算机为载体,实现了 OPC 集成技术与 PLC 控制的无缝连接,实现了供电系统与泵站计算机控制系统的有机集成,使得远程控制系统中多系统多规约的汇接与转换更加完善。

泵站试运行以来,其计算机控制系统有效地提高了枢纽的安全运行水平,大大减轻了运

行人员的工作量，充分体现了远程控制的优越性和人机结合的智能性。在完成区域调水工程的同时为无锡市的经济作出了贡献。

参考文献：

[1] 何泽杭,张合朋. 泵站综合自动化系统若干问题探讨[J]. 中国农村水利水电,2003.

[2] 郭凤文. 水利工业自动化控制技术[J]. 中国给排水, 2002.

[3] 刘富强. 数字视频监控[M]. 机械工业出版社,2003.

[4] 郝培宏. 计算机综合自动化系统在泵站中的应用[J]. 百业科技,2004.

[5] 李卫平,原思聪. 基于 PLC 的泵站监控系统设计[J]. 自动化技术与应用,2004.

Computer Control System of The MEI LIANG Pumping Station

YU Miao

(Water conservancy reconnaissance design academe CO.LTD, Yangzhou ,Jiangsu ,225009 ,China.)

Abstract: To improve the automatization of pumping station and implement the water control , this paper presents the delamination control system in computer. It includes computer stakeout ,computer protect and direct control system. It also introduces the OPC technology used to date exchanged This application can improve the work efficiency and security level of water conservancy and lighten the workload greatly. In the same time , it shows the superiority of the direct control .

Key Words: Pumping Station; OPC; Automatization



欢迎订阅 2006 年度《农业装备技术》杂志

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告

《农业装备技术》(原名《江苏农机与农艺》)杂志由江苏大学农业装备工程研究院主办，是经国家科技部、国家新闻出版总署批准公开发行的科技期刊，列入CNKI中国知识基础设施工程，为中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊、中国核心期刊(遴选)数据库全文收录期刊、中国期刊全文数据库全文收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库全文收录期刊。

《农业装备技术》杂志面向新世纪农业现代化发展的要求，宣传党和国家有关方针政策，为提高我国现代化农业装备水平，促进农业工程技术与生物技术的协调发展及其各相关因素的优化结合，加强农业的物质技术基础，开展现代农业装备及相关技术的研究与交流，介绍推广先进实用的科技措施和生产技术，交流国内外先进技术、先进装备、科研新成果及发展动态，促进农机企业及产品的宣传与交流，传授科技致富经验，传播科技知识，促进农业装备技术水平的提高。

《农业装备技术》主要栏目：装备工程、现代农业、设计与工艺、农业开发、机手之友、四新集萃、展望预测、信息窗等。

《农业装备技术》杂志为双月刊，大16开48页，每期定价5.00元，全年30元。由本杂志社发行部自办发行，订款可通过邮局或银行直接汇款到《农业装备技术》杂志社。开户银行：江苏省镇江市农行金穗分理处 帐号：313501040001785

地址：江苏省镇江市学府路71号

邮编：212003

电话：0511-4403490