

## 计算机监控系统

### 概述

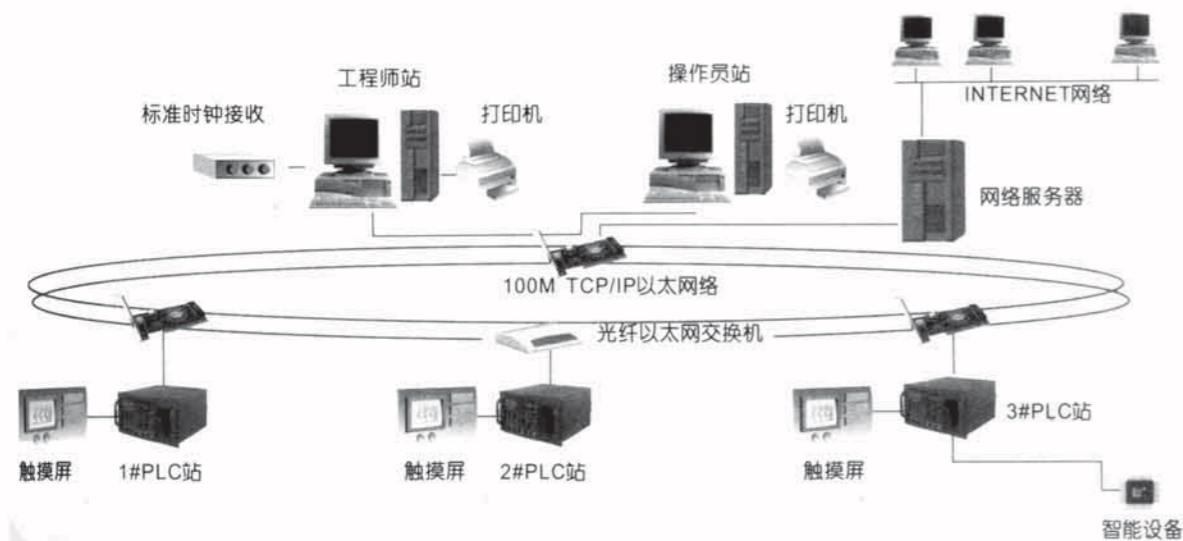
从目前国内大部分的泵站控制和管理来看还是处于相当落后的状况，与国外相比具有很大的差异。在电气控制上，自动化监控程度低，大部分的水处理设备仅有单级的常规控制。在管理水平上，大部分系统的管理记录和统计都是手工操作。污水处理站及控制和管理没有形成区域化的网络。随着国民经济的飞速发展，对市政建设和管理提出了更高的要求。所以必需对现有污水处理站的设备及控制和管理进行改造和完善。向国外无人化泵站监控管理发展，以达到减员增效和提高管理水平的目的。

由于我公司PMCC系列水泵控制柜、配电系统本身已具备部分自动化、智能化等特点，面向水处理系统的集中控制系统就是利用现有的PMCC控制柜配电系统智能化优势，结合现代网络技术及自动化工控技术，完成现代泵站内分散的模拟量、数字量的数据采集、分析、控制、管理。本着安全可靠、技术先进、经济、实用的原则，我司开发的计算机监控系统完全满足实时性、可靠性、可维性、实用性、安全性、可扩展性、可变性等性能要求。

### 系统部分

我公司组构的系统采用SIEMENS S7-300系列PLC对系统进行监视和控制，通过工业以太网网络达到PLC和上位机通讯的目的。同时，采用通讯模块与智能仪表等外部设备进行通讯，以实现仪表的远程监控。

本监控系统图如下：



中央控制室和PLC子站之间以一个冗余的100Mbps光纤工业以太网环网组成一个有线数据通信网络系统。现场控制站在现场进行工艺检测参数、设备运行工况信号的采集、检测和控制，并通过该站的人机界面和设备运行操作，同时向中央控制室进行实时传送。中央控制室可监视各现场站的全部运行信息，在中央控制室可通过上位计算机控制现场设备的启动和停止。系统预留的以太网(RJ45)接口保证了与其它系统及Internet的良好对接。最终保证了系统通讯及监控的实时性、完整性及稳定性。同时每套PLC柜内均可安装SIEMENS触摸屏，使得在现场对系统的监控简单、直观。

现场控制站在与设备通讯时，采用RS485的方式，其通讯介质为屏蔽双绞线，其通讯速率最大可达187.5Kbit/S，10kV及其它线路的相关信号，通过智能继电器保护装置及智能空气断路器、用RS485的通讯方式与现场控制站交换数据，每个间隔保护及测量装置均作为现场控制站的从站。现场控制站采用西门子S7 300PLC，CPU采用315-2DP高档CPU，具有运算速度快，资源丰富等优点。配上激光打印机，可随时记录所需数据。计算机监控软件采用组态王、intouch、i-fix等知名组态软件，它具有画面显示、趋势曲线、报警处理、报表处理、数据管理、网上浏览等功能。

整个自控系统体现了西门子全厂一体化的先进自控理念，并且网络结构完全符合现场总线的国际标准。

### 系统技术参数指标描述

SIEMENS S7-300系列PLC是模块化的PLC系统，能满足中等性能要求的应用，其具有大范围的各种功能模块可以非常好的满足和适应自动控制任务。由于简单的分散式结构和多界面网络能力，使得应用十分灵活。S7-300还具有多样的通讯方式，多种不同的通讯处理器用来连接AS-I接口、PROFIBUS和工业以太网总线系统。通过强大的通讯功能，在自动控制系统之间或人机界面(HMI)和几个自动控制系统之间，数据通讯能够很好地进行。由于简单的结构，使得SIEMENS S7-300 PLC易于简单的安装和维护。而且，SIEMENS S7-300 PLC提供了大量的功能支持和帮助用户进行编程、启动和维护，高速的指令处理速度保证了控制要求的快速响应。SIEMENS的S7-300系列PLC的程序扫描时间最大不超过150ms，CPU315-2DP数字量通道最大可达16384，模拟量通道可达1024。数字量模块输入最快可达0.1ms，模拟量每通道转换时间最快可达2.5ms。同时，S7-300系列PLC采用模块化设计，PLC具有很好的扩展性，当任务规模扩大并愈加复杂时，可随时使用附加模块对PLC进行扩展，使得系统在维护或升级时可以在短时间内快速完成，保证了系统的可维护性。

本系统采用了SIEMENS Industrial Ethernet网络进行数据通讯。通讯模块采用西门子工业以太网光纤交换机模块(OSM)。OSM模块能在对网络可用性和诊断选项方面具有较高要求的控制级进行100Mbit/s的交换机网络配置。除了2个环口之外，OSM还有其它6个端口(任选ITP、RJ45或BFOC接口)，可以连接其它终端和网络段。可以保证快速、大量的数据通讯由于采用光纤连接可用于具有强烈电磁干扰的环境中完全避免了采用同等电气方式时会遇到的如射频干扰、雷击等方面的危害。

监控站界面开发采用组态软件(如KINGVIEW组态软件)，最快系统刷新时间可达55ms，可以完全满足系统对设备监控的实时性。组态王开发周期较短且可靠性高，便于维护。监控站界面内容丰富，可完成所需控制及显示功能。以组态王为例，“组态王”，是在PC机上建立工业控制对象人机接口的一种智能软件包，它以WindowsXP/Windows 2000/WindowsNT4.0中文操作系统作为其操作平台，充分利用了Windows图形功能完备，界面一致性好，易学易用的特点。使采用PC机开发的系统工程比以往使用专用机开发的工业控制系统更有通用性，大大减少了工控软件开发者的重复性工作，并可运用PC机丰富的软件资源进行二次开发。同时组态王软件中集成了多种品牌、型号的PLC，通过简单的通讯连接，能很好的和PLC进行通讯。



监控系统的现场监控屏幕可采用SIEMENS公司TP系列或其它相兼容的人机界面。它为现场可视性操作、监控提供了可能。全密封的面板更适应工厂环境，而轻触式屏幕、彩色面板、逼真的动态立体视图、方便的翻页等功能更让人觉得现场操作变得如此容易。按工艺需要，可以将操作按钮、指示灯、数据设定、数据显示、报警信息等都作到TP上。SIEMENS TIA理论中很重要一个组成部分就是工业总线技术。USS或者PROFIBUS DP方案都是应用较广泛的国际、国家标准。通过总线技术，可以将PLC、TP、WINCC、智能仪表等用通讯方式联系到一起。如同INTERNET时代同PCB时代的进步一样，信息共享、可扩展性强是工业总线的优势所在。

监控系统的控制柜采用JP/10系列柜体。采用防尘设计，防护等级达到IP54。在控制柜电气部分设计时，将充分考虑系统的通风、散热、防潮及接地等多方面因素，保证内部元器件的可靠运行。

系统配备的工控机可选用台湾研华公司产品，硬件满足下列配置，PCI系统总线、CPU为PIV2.8G、内存256M、硬盘80G、刻录光驱、19英寸纯平液晶显示器，A3彩色/黑白激光打印机。

系统采用UPS不间断电源，同时通过RS485通讯接口可通过上位机对UPS的工作状态进行监控。

#### ● 硬件系统

工业控制计算机

可编程控制器(PLC)及扩展模块

工业仪表

传感器

信号变换器

监控操作台

信号指示和报警系统

组态软件和PLC程序

#### ● 软件功能

A、自动监视主回路的工作电压和电流：

B、自动监视各闸门的开合：

C、自动监视水位：

D、实现启闭机的“软”手动操作：

F、实时监控设备的运行状况，当出现电机过载等故障时，发出报警信息，并启动PLC应急处理程序；

G、通过实时曲线方式描述各参数的变化及其趋势：

H、通过历史趋势曲线和报表等方式对历史记录进行处理，并可设置打印功能

T、网络通讯功能满足调度中心对现场参数的监视和远程控制：

J、操作权限保护，防止无关人员干预系统运行；

K、自动记录操作的全过程：

I、供系统操作的在线“帮助”功能：

M、通过与EXCEL、数据库等的实时连接，为其它应用软件提供动态数据；

#### ● 主要功能画面

A、系统主界面

B、手动操作画面

C、自动操作画面

D、电气运行及监控画面

E、报警画面

F、报表及其打印画面

G、“帮助”画面

H、管理员界面

I、“实时曲线”画面

J、“历史曲线”画面

#### ● 系统电磁兼容设计

在本系统中为减少噪声干扰，提高系统的抗扰能力，应对以下方面作出要求：

A、所有柜子金属部分通过最大可能表面积进行连接，如有必要，使用抓垫。

B、合理设计及加装进线。

C、为了消除耦合噪声，信号电缆和动力电缆分开敷设，最小间隔20cm。在动力电缆和信号电缆间使用隔板，沿长度方向上要有多个接地点。

D、为降低耦合电容和耦合电感，电缆长度应尽可能短。备用电缆要两端接地，可获得附加的屏蔽效果。

E、数字信号电缆的屏蔽层通过最大可能表面积使其两端接地（发送器和接收器）。如果在屏蔽连接之间缺乏等电位的连接，为了减少屏蔽电流，应于屏蔽层并联一个最小截面为10mm<sup>2</sup>的等电位连接导体。在一般情况下，屏蔽层应几处接地（两柜壳），屏蔽层接地点可有数处。

F、模拟信号电缆的屏蔽层两端应具有很好的等电位。如在模拟电缆中有低频噪声源，则屏蔽层应仅接到调速器的模拟信号端。另外一端通过电容接地。

G、为防止接触器继电器、电磁铁、电磁操作时间继电器等器件的干扰，这些器件必须使用抑制元件，如RC、二极管、压敏电阻，这些抑制元件必须直接接在线圈上。

H、防止电源耦合而产生噪声。调速器和自动化装置控制电子设备要接到不同的电网上，为此要使用隔离变压器对自动化装置控制电子设备进行供电。如多台柜子需要外部24V电源，那么这多台柜子不能共用一外部24V电源。

1、为提高运行的可行性，系统设计为多点接地系统，具体的接地要求如下：

①电机及动力电缆屏蔽层通过塔架的基础接地，接地电阻应小于4Ω。

②软启动器柜体通过接地点接地，接地电阻应小于4Ω。

③信号电缆的接地，接地电阻应小于4Ω。

④低压配电柜可接地，也可接零。