

环保行业概述

23

环保涉及产业领域广阔，已逐渐渗透到了国民经济各个领域，随着国家不断加强生态环境保护工作的力度，环保产业中服务于环境污染末端治理的环保工业和环境工程业，发展强劲、增长迅速，如日中天。环保的重点领域包括水污染治理、大气污染治理、固体废物污染治理、生态环境保护、环境服务业等等。在未来很长一段时间内，环保产业的技术需求主要体现在工业废水治理技术、城市污水处理技术、生活污水处理技术、河流与湖泊的污染防治技术、二氧化硫与烟尘治理技术、清洁能源技术等等。

我国污水处理行业发展迅猛。国家统计局资料显示，2008年1-5月我国污水处理及其再生利用行业规模以上企业资产总计约850亿元，同比增长12.89%，销售收入约为45亿元，同比增长36.42%。据统计，目前全国年排污量约为350亿立方米，但城市污水集中处理率仅为15%，全国超过80%的城市污水未经任何有效的收集处理就直接排放到附近的水体。

虽然近几年国家对污水处理投资有很大增加，但还远远不能满足需要。据有关资料统计：包括美国、德国、日本、法国、英国在内的发达国家，用于排水设施与污水处理方面的投资约占国民生产总值的0.53%~0.88%。而我国在20世纪90年代用于排水设施与污水处理方面的投资仅占国民生产总值的0.02%~0.03%。

到2010年，预计我国城市污水的生化处理能力将从日处理2753.4万吨增加到5639.5万吨，处理能力将翻一番，增加的污水处理总量比前十年的总和还多。全国的市县将规划建设城市污水集中处理设施；全国城市的污水处理率将不低于70%，新增城市污水处理能力将达到4500万吨。缺水城市再生水利用率达到20%以上，新增城市中水回用量达到35亿立方米。城市生活垃圾无害化处理率不低于60%。污水处理行业是一个朝阳产业，发展前景十分广阔。中国在“十一五”期间投资3000亿元以推进城市污水处理和利用，中国污水处理行业由此迎来高速发展期。

城市污水处理的自动化系统一般分为污水预处理系统、生物处理系统、污水消毒系统和污泥处理系统。污水预处理系统负责监控污水处理厂的预处理工段。其主要控制对象为粗格栅间的粗格栅及进水电动闸门、进水泵房的污水提升泵、沉砂池的排砂装置和砂水分离等设备，此外，还负责进水水质如pH、SS(浊度测量)等参数的在线检测。生物处理系统负责监控污水生物处理工段。其主要控制对象为生物池的水下搅拌器、水下推进器和曝气设备，污泥回流泵房的污泥回流泵、剩余污泥泵，二沉池的刮吸泥机等设备。污水消毒系统其主要控制对象为出水提升泵、切换井电动阀门及加氯消毒等设备，此外其还负责出水水质如：余氯、COD、流量等参数的在线检测。污泥处理系统其主要控制对象为储泥池的搅拌器、电动阀门，脱水车间的进泥泵、脱水机、浓缩机、加药系统等设备。

污水处理监控系统主要分为泵站监控和水处理监控。对于污水处理厂的管理，一般分层次进行管理，分为集中监视操作层、厂区生产管理層、公司调度层等。污水处理厂自动化系统的各层之间、各PLC工作站、上位监控站之间都是通过计算机网络进行连接的。上位监控软件必须具有数据采集和监控、信息管理、报表、趋势分析、登录、动画模拟、报警和事件、历史数据处理和安全管理等功能。

在环保领域，除了市政污水处理，许多企业近年来也日益重视环境监测问题和完善监测系统，许多电厂、石化、冶金企业已开始进行烟尘和SO₂浓度监测等，烟气排放在线监测系统（CEMS）得到大量应用。CEMS系统的主要功能是在线自动监测仪表对各监测点的烟气实时采样、进行预处理，及时可靠地对烟气排放情况——粉尘浓度、SO₂浓度和烟气流量进行检测、处理、转换和信号传输或通讯。

易控组态软件在环保领域应用广泛，在自动化水厂污水处理、烟气脱硫、烟气监测、新能源、节能减排等领域均有成功应用。



易控应用于泵站自动化控制系统

项目简介

泵站作为市政建设和管理工程的主要设施，担负着城市排水防涝的重要任务。泵站控制系统的自动化监控和管理具有重要意义，能达到减员增效和提高管理水平的目的，易控应用于某泵站自动化监控系统实现了对雨水泵房和污水泵房的自动化监测和控制。

泵站建立独立的、功能完善的就地自动化控制系统，建立集中监测和控制室，实现泵站的自动化运行控制。泵站内各种设备的运行均由泵站就地控制系统直接控制，泵站就地控制系统是根据液位等泵站运行工况来进行控制的。泵站接收污水治理工程中央监控系统下载的全局性运行数据和调控指令，作为泵站自动控制的参数，以配合实现污水治理工程中央监控系统规定的基于流量的控制。

系统构成

泵站系统采用分层控制结构，系统分为三层：

信息层：监控计算机

控制层：PLC与远程IO子站

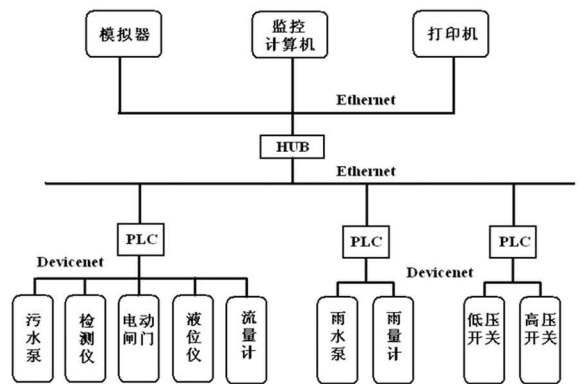
设备层：阀门、水泵、流量计、水位计等现场设备

信息层位于中央控制室，利用易控(INSPEC)组态软件设计完成整个监控系统的图形界面，以及监控数据报表等。可对全泵站生产数据进行收集以及集中控制，设有上位机2台（工程师站、操作员站各一台）以及相关打印机与不间断电源UPS，上位机通过以太网与PLC分站连接；设有模拟屏，显示全泵站的电力监控情况。

控制层负责对现场仪表数据的采集，以及对现场设备进行监控。PLC主站通过以太网与上位机进行连接，通过DeviceNet与远程IO子站进行连接。

设备层由现场仪表、电机、阀门及其他执行设备等组成。这些仪表设备通过24VDC开关量信号及4-20mA模拟信号与PLC远程IO站连接，把工艺参数、运行状态送到PLC，而PLC则实现对设备的控制。

上位监控系统完成全站的自动化运行及其管理。下位PLC采用GE公司的90-30系列PLC、远程I/O子站采用Beckhoff公司的BK5220系列I/O模块。下位PLC共有3台，分别负责水位测量、电力监控、水泵启停等工作。下位PLC通过以太网模块接入Hub与上位机进行通讯，下位PLC与远程IO子站通过Device net网络进行通讯。PLC1共有6个远程IO子站，PLC3共有11个远程IO子站，PLC2没有带子站。



系统泵站结构示意图

由于季节性变化，所有泵站在不同季节将采取不同的运行模式，该泵站全年运行模式如下：

模式一：旱季无雨时或初雨且尚未超过截流水量时，仅有截流污水泵交替运行或满负荷运行。

模式二：初雨且已超过截流水量时，截流污水泵满负荷运行，雨水调节池启用。

模式三：降雨继续，雨水调节池已储满时，截流污水泵满负荷运行，雨水泵开始防汛排涝运行。

模式四：降雨结束，雨水泵停运，调节池开始放空时，仅有截流污水泵交替运行。

模式五：旱季无雨，雨水泵试车时，截流污水泵暂时停止运行。

模式六：泵站大修。

系统特点

- ❖ 系统运行可靠。提供雨污水外排工程的运行监视，提供工程范围内主要设备的运行监视，提供故障报警和事故状态下应急处理的方案及手段。
- ❖ 系统运行经济。充分发挥泵组的提升能力和管网系统对雨污水的运载能力，动用最少的机电设备，最小的能耗，达到最大的排放能力。
- ❖ 实现对包括泵站等设施内的全部仪表和机电设备的监控。污水泵房的控制分三层实现，即中央控制、就地控制和基本控制，雨水泵房不设中央控制，仅有就地控制和基本控制。
- ❖ 完善的数据采集，对全厂主要设备的运行状态和运行参数自动定时的进行采集，并存于实时数据库，供计算机系统实现画面显示、制表打印及完成各种计算、控制等功能时使用。
- ❖ 安全运行监视：中控室值班运行人员借助监控系统人机界面，监视泵站的生产过程和运行情况，各点参数及其变化趋势和设备状态，在运行状态发生变更时能及时进行分析和处理。
- ❖ 实现自动控制，减轻泵站运行人员的劳动强度，提高安全运行水平。

系统方案

污水泵房和雨水泵房的控制相对独立，分别设置各自的基于可编程序逻辑控制器（PLC）所构成的污水泵房控制子系统和雨水泵房控制子系统。变电所设置独立的自动化控制系统，并和集控室的计算机系统连接。在集控室设置两台监控计算机（一用一备）用以管理、协调各子系统的工作，其显示屏和键盘构成泵站就地控制系统的操作界面。污水泵房和雨水泵房的PLC分别负责与污水治理工程中央监控主站及市区排水信息系统的通信。

监控计算机、污水泵房控制PLC、雨水泵房控制PLC、变电所自动化系统的数据集总器等设备采用工业以太网（Ethernet）相互连接。PLC与水泵、闸门等机械设备的控制箱之间采用DeviceNet总线相互连接。仪表的模拟量和脉冲量信号则通过远端I/O模块转接入DeviceNet。

泵站与污水治理工程中央监控主站的通信使用两个信道：常用信道采用市数字数据网（DDN）；备用信道为无线通信信道，经SA泵站转接至位于M2泵站的污水治理工程中央监控主站。通信规约采用IEC60870.5-101，非平衡传输模式，实现轮询方式下的逢变则报。

泵站与市区排水信息系统的常用通信方式为无线通信方式，备用为拨号电话线路。

污水泵房的控制分三层实现，即中央控制、就地控制和基本控制。

雨水泵房不设中央控制，仅有就地控制和基本控制。

中央控制层：中央控制层提供系统的宏观调度，维持系统的整体协调。本工程污水泵房的（远程）中央控制室是位于M2泵站的中央监控主站。中央控制室能够对该泵站进行远程的数据采集和运行参数设定，但不直接控制该泵站的设备。

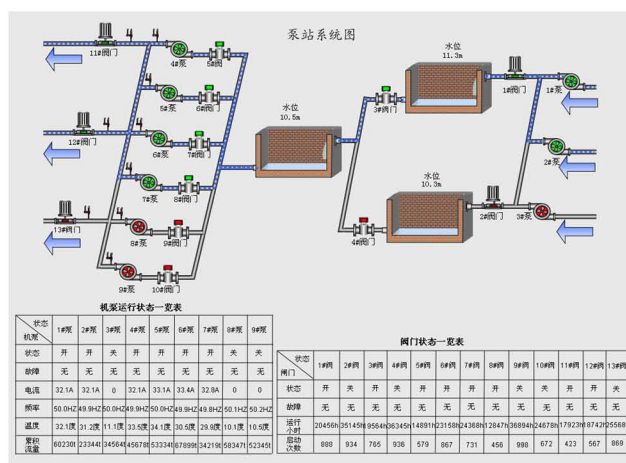
就地控制层：就地控制的优先级高于中央控制，利用PLC的逻辑控制功能，提供设备的自动控制及关联设备的联动、连锁控制。本工程的就地控制操作界面是集中控室的监控计算机屏幕，PLC能根据监控计算机发出的指令及预先制定的规则和调节方法自动控制现场设备。

基本控制层：基本控制具有最高的控制优先级，当设备操作箱的控制方式手柄处于“手动操作”时，监控计算机和PLC发出的控制命令被屏蔽，现场设备可以在配电屏或控制柜上实现手动操作与检查。这些配电屏或控制柜需提供基本的控制连锁或联动。

泵站自动化监控系统的上位监控由易控(INSPEC)组态软件开发实现,建立独立的、功能完善的雨水泵房和污水泵房统一控制系统,具备集中监测、控制室,实现泵站的自动化运行控制功能,其中监控系统的主要功能包括实时检测各项数据,定时打印数据报表,查询历史数据、报警信息、显示流量曲线等。

系统图形显示界面

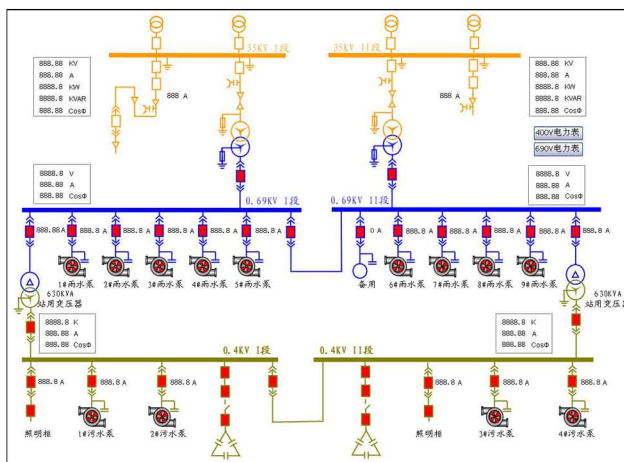
泵站监控系统按功能分为主控平台、电站检测、报警查询、报表浏览、系统维护、系统运行时,首先进入主控平台界面,该界面显示整个泵站所有设备的信息,点击每个设备可以查看设备的详细信息,电站检测界面可以显示系统电气连接网络图,报警查询和报表浏览界面可以查看报警情况和历史数据、实时数据的浏览曲线图。



泵站监控画面示意图

在主控平台中包含泵站的所有污水泵、雨水泵及格栅等的各类参数信息以及对各个泵、闸门及格栅等的操作。

- ❖ 泵的启停及主要参数：“机泵监测”窗口集中显示了该泵的当前运行状态、累积运行时间与次数、电流值、频率值、转速值、累积流量等参数信息；还能对该泵进行远程启停控制。
- ❖ 闸门的启停及主要参数：“闸门监测”窗口集中显示了该闸门的当前状态、累积运行时间与次数等参数信息；还能对该闸门进行远程开关闸控制。
- ❖ 格栅的主要参数：“格栅监测”窗口集中显示了格栅的当前状态等参数信息。
- ❖ “雨水排放操作”及“污水排放操作”窗口中包含了各种对雨水或污水排放的操作模式。



电站监测界面示意图

数据采集

本系统对过程数据自动进行巡回采集和存储，数据采样周期小于100ms，其中机组重要参数按性质分为两大类。

- ❖ 开关类参数: 这类参数来源是PLC，如：机组控制开机、停机，闸门开关等。
- ❖ 流量类参数: 测量污水和雨水流量，它们来自液位仪，流量计，雨量计。如：机组各项绕组温度及轴承温度等。上位机对于不同设备分别进行数据采集，对于PLC设备，使用时只需添加设备并进行一些参数设置，便可实现信息传送。根据用户要求进行不同的数据处理，动态显示或者保存到数据库中。

报表

报表是泵站管理的一项重要功能，系统要求上位机定时或召唤自动出报表，设计的报表包括：泵站所有机组的运行日志；污水和雨水流量统计报表(分为年、月、日统计报表)；故障报警报表等。

结束语

该系统具有完善的泵站监测和控制功能，满足安全监视、控制调节及生产管理等多方面的要求，现场运行稳定可靠、经济节能，大大减轻了泵站运行人员的劳动强度。通过易控(INSPEC)组态的人机界面具有强大的自动控制和数据管理功能，而且整个监控系统运行稳定可靠，为用户的泵站监控自动化提供了理想的信息化解决方案。