

现场总线技术在城市污水处理与气象中的应用

The Application of FCS to Municipal Sewage Processing and Weather Service

南京气象学院 赵珊珊 张颖超 (南京 210044)

TP27 B

摘 要: 文章主要讨论了 LonWorks 现场总线技术在城市污水处理厂和气象指数预报中的应用。采用 IPC 和 PLC 控制结构对现场的各种设备实现控制和数据的采集, 通过现场总线网络传输数据到中心控制室或远程终端, 实现污水处理的自动控制和气象信息的实时采集和处理。

关键词: 现场总线控制, LonWorks, 污水处理, 控制系统, 气象指数, Internet

1 引言

水是人类生活和生产活动中不可缺少的物质资源。我国是一个人口众多的国家, 随着人们生活条件的改善和提高, 城市生活用水也不断的加剧, 城市水污染也越来越严重, 污水处理厂应运而生。由于城市污水治理的复杂性及特殊性, 本文提出基于现场总线的污水处理控制系统, 使污水处理厂控制系统向分散化、网络化、智能化方向发展。

科学技术发展的迅速, 给人们带来生活的意想不到的便利。气象信息及时性 with 地区性也越显重要, 特别是生活水平的提高, 出门看气象指数也越来越成为必不可少的条件。本文最后讨论了一种利用现场总线技术对气象数据进行采集并通过数据分析, 及时有效计算出气象指数的系统。

2 现场总线概述

现场总线由 IEC 于 1958 年首次提出, 是一种多点、多站、多变量、全分布式智能、双向串行的数字通讯链路, 能直接与生产现场的测量、控制与执行设备, 以及管理层的自动化控制相联系。现场总线控制系统 (FCS) 把集散控制系统 (DCS) 的集中与分散相结合的集散系统结构, 变成了新型全分布式结构, 把控制功能分散到现场智能设备, 实现基本的控制功能。

FCS 与 DCS 相比具有以下优点:

(1) 相关标准 (包括通信协议) 一致性、公开性。用户可以根据不同的需要把不同的产品组成规模各异的系统。

(2) 互可操作性 and 互用性。

(3) 控制系统的高度分散性, 提高可靠性和易扩展性。

(4) 支持双绞线、同轴电缆、光纤、射频、红外线、电力线等, 且有较强的抗干扰力, 能同时实现供

电和通信, 节省了安装费用, 可满足本质安全防爆要求。

(5) 现场设备智能化和功能自治性。将传感测量、补偿计算、工程处理与控制等功能分散到现场设备中去完成, 并可随时诊断设备的运行状态。

(6) 现场总线设备的智能化、数字化提高了测量与控制的精确度和鲁棒性。

3 LonWorks 现场总线技术

LonWorks 技术是美国 Echelon 公司九十年代中期推出的一种用于自动控制领域的网络技术。其网络节点以神经元芯片 (Neuron Chip) 为核心, 采用符合 OSI 七层参考模型兼容的 LonWorks 协议作为分布式智能控制网络的基础, 使用事件驱动方式运行, 从而实现了真正的分布式控制。LonWorks 技术体现了控制网络技术发展的最新趋势, 具有真正的分布性、开放性、互操作性, 适应性。它已经被工业界广泛接受, 成为控制网络的实际主流标准之一, 目前 LonWorks 平台开发的系统已经广泛应用于过程控制、楼宇自动化、汽车、电子等领域。

LonWorks 技术由 LonWorks 智能节点 (以神经元芯片为核心) 和路由器、LonTalk 协议、LonWorks 收发器、LonWorks 网络管理工具组成。

LonWorks 现场总线的特点有:

(1) LonWorks 现场总线的基本单元—Neuron Chip 具有控制和通信功能, 并固化有通信协议和 I/O 控制对象, 分别用于链路层的控制、网络层的控制、用户应用程序。

(2) 通信协议支持多种通信介质, 如双绞线、同轴电缆、光纤、红外线、电力线等。

(3) LonWorks 网络服务 (LNS) 控制系统提供了一个强大的网络操作系统, 同时支持 LonTalk 协议和 TCP/IP 协议, 使用面向对象的方式, 使复杂的网络通信编程变成了简单的网络变量的绑定。

(4) LonWorks总线的网络通信距离(双绞线 78kbps)可达 2700 米,数据包每帧有效字节数可以从 0 到 228 个字节。

4 污水处理工艺及控制方案

污水由生活污水和工业废水组成,由城市排水系统收集与运送,城市污水处理厂对生活污水和工业废水进行合并处理。污水处理分为污水处理及污泥处理。其中污水处理分为一级处理和二级处理,根据各城市的要求不同可以有二级强化处理。

一级处理称前处理或物理处理,过程是格栅,沉砂池和初次沉淀,分离污水中大部分的污泥。

二级处理称生化处理,由生物处理构筑物或设备和二次沉淀池组成,通常有活性污泥法氧化沟法、SBR 法、水解好氧法、AB 法和生物滤池法等技术。

二级强化处理是指除有效去除碳源污染物外,且具备较强的除磷脱氮功能的处理工艺。一般采用 A/O(缺氧-好氧)法工艺、A/A/O(厌氧-缺氧-好氧)法等技术,必要时可选用物化方法强化除磷效果。

进行处理后的污水根据不同用途有不同的规定指标。如果处理水作为排放水体时,则以二级处理工艺技术所能达到的处理程度,即 BOD_5 与 SS 都达到小于或等于 30mg/L 。如果污水处理后是回用,则进强化处理后 $COD < 30\text{mg/L}$, $BOD_5 < 15\text{mg/L}$, PH 值: $5.8 \sim 8.6$,大肠菌群 < 10 个/mL,消毒杀菌:保证出水有足够的余氯。

完整的污泥处理过程是浓缩-消化-机械脱水-干燥焚烧-最终处置,一级处理可采用厌氧、好氧和堆肥等方法进行稳定化处理,二级处理可采用厌氧消化工艺,并合理利用沼气。处理后的污泥要达到稳定化、无害化并不高于一定的含水量。城市污水处理厂的简化的工艺流程如图 1 所示。

利用 Lonworks 现场总线实现对网络节点的控制,

可用双绞线完成现场各个节点之间及上位机之间的传递,并采用 RS-485 接口,来保证系统可靠性。整个系统逻辑上可以看成是由污水处理与污泥处理两个控制单元构成,污水的控制由各个智能节点来完成,各个智能节点包括污水提水泵、曝气沉砂池、反应池、鼓风机房等;污泥控制的各个智能节点包括污泥浓缩池、污泥池污泥脱水等。在整个系统中有多处现场测控点,包括 AI、AO、DI、DO 等。其系统结构如图 2 所示。

该控制系统在实现分散的现场控制时,首先各个智能节点从 LonWorks 总线上下载各点所要完成的任务,并接收上位机的控制信息。具体功能如下:

(1) 用高精度传感器对处理过的污水进行自动检测,将监测仪器测定的水质分析数据通过计算机处理,由 LonWorks 总线将处理过的数据送到中心控制室,如果不符合标准则返回重新处理。

(2) 两个控制单元中的 PLC 自动运行,负责整个污水或污泥处理工艺的控制,并且对故障进行响应,即使 PLC 与上位机脱离通讯,也能自己安全的工作。

(3) 对于要求回收再用的污水,则进行强化处理。强化处理后的污水如果达不到标准,则进行自动控制,如自动加药等,达到最佳反应条件。

(4) 对污水处理后沉淀的污泥同污水处理同样的原理进行自动控制。

(5) 污泥处理后的沼气进行合理的利用,并在可能逸出有毒气体和沼气的地点,装设报警器。

(6) 对所有控制现场进行监控,并及时通过通讯网络向上传输,如果发现温度和药物浓度过高或底,则发出报警信号并立即采取措施来达到最佳反应条件。

(7) 利用 Echelon 和 Cisco 公司合作开发的 i. Lon1000 路由器,可以把任何 LonWorks 技术的现场总线网方便地挂接到 Internet 上,及时实现技术的更新和远程控制。

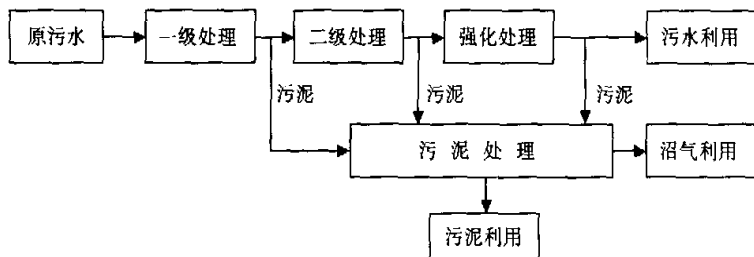


图1 城市污水处理简化流程图

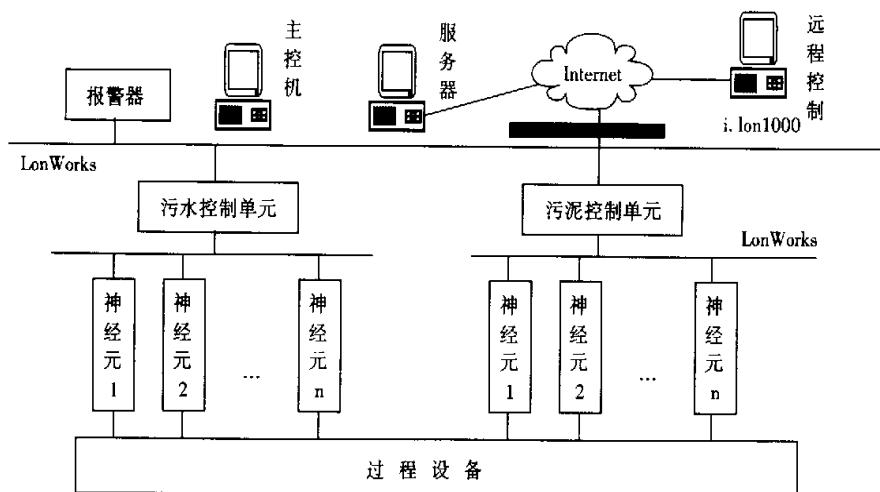


图2 污水处理系统结构图

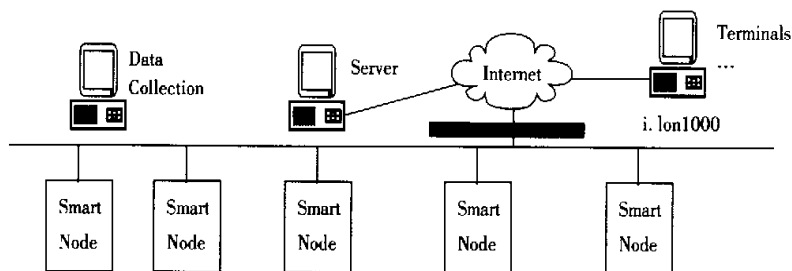


图3 气象信息采集处理系统图

5 气象信息采集与处理

(1) 气象指数

气象指数包括穿衣指数、人体舒适度、霉变指数、防晒指数、晨练指数、垂钓指数甚至到装修气象指数等，都与我们的生活息息相关，其中穿衣指数是根据自然环境对人体感觉温度的影响，以及对天气状况、气温、温度、风等气象要素的分析研究，从中运算出的一和旨在提醒人们看天穿衣的气象指数，指数越小，穿衣的厚度也越薄；人体舒适度指数是从气象角度来评价在不同气候条件下人的舒适感，根据人类机体与大气环境之间的热交换而制定的生物气象指标。霉变指数是根据早晨和中午的温度、水气压、相对湿度、总云量的综合影响而制成的指数，它指示物品在此环境下是否会发生霉变或霉变程度。

(2) 设计方案

该系统是用现场总线技术来实现气象参数的自动采集并进行运算实现气象指数的实时预报。根据城市的大小及地区界线，各处指数有所不同，气象参数点测量站也分布不同。我们先以一个采集站

点为例，利用 LonWorks 技术实现数据的可靠传输。首先 LonWorks 总线上挂接着不同的智能节点，各节点包含有风向传感器、风速传感器、温度传感器（包括对大气温度、地表温度、浅层地温、深层地温的测量）气压传感器、雨量传感器，并有备用扩展口，提供即插即用功能。各智能节点对现场的各项气象指数自动地进行实时的测量和更新，并把测量的数据及时传输到上位机，进行数据分析、公式计算，得出各种气象指数，可通过服务器由 Internet 发送出去，供远程终端随时查询。如果远程终端需要对某测量点的具体气象参数进行查询，可通过 i. Lon1000 直接与现场各个智能节点进行通讯，及时获得气象信息资料。实现上述功能的系统结构如图 3 所示。

6 结束语

本文的两个系统都是基于 LonWorks 技术进行现场总线控制，并在内部使用 RS-485 接口，不仅能保证系统的传输距离和速率，而且提高了系统的可靠性。在污水处理系统中利用传感器对处理过程

和处理结果进行实时的控制, 不仅提高运行的可靠性, 保证了排出水的安全性。由于 LonWorks 现场总线能实现分散自治, 第个节点能独立地解决测控任务; 也能实现点对点、点对多点的通讯; 并且可以在任一网络层增加或删除网络节点, 给不同城市的污水治理和气象指数预报提供了选择方案。在气象信息采集系统中借助 Internet 来实现远程的数据采集, 为研究人员及人们的生活提供了极大的方便。

参考文献

- [1] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用. 清华大学出版社, 1999. 6.
- [2] 杨育红. LON 网络控制技术及应用. 西安电子科技大学出版社, 1999.
- [3] 姜金生 等. 水污染治理新工艺与设计. 海洋出版社, 1999. 6.
- [4] 徐志毅. 环境保护技术和设备. 上海交通大学出版社, 1999. 12.
- [5] 上海市气象科学研究所. ZQZ-CII 型地面气象综合

线遥测仪. 1999. 6.

ZHAO Shan-shan, ZHANG Ying-chao (Department of Computer Science, Nanjing Institute of Meteorology, Nanjing 210044)

Abstract: The application of field bus technology based on LonWorks to the factory of municipal sewage processing and the forecast of meteorologic index is discussed in this article. The field equipments are controlled and the field datum are collected automatically by IPC and PLC, and the datum processed are transmitted to control center or long-distance terminals via internet. Using this technology, we can realize automatic control of sewage processing and real-time collection and processing of meteorologic information.

Key words: FCS, LonWorks, Sewage processing, Control system, Meteorologic index, Internet

赵珊珊 女, 1978 年 1 月生, 硕士. 研究方向: 现场总线技术与网络控制。

张颖超 男, 副教授, 硕士生导师。

计算机自动呼叫管理系统的探索

Realizing and Designing of the Computer Callcenter Manage System

苏州大学 徐汀荣 (苏州 215006)

摘 要: 文章介绍了可用于各种信息服务行业的计算机自动呼叫管理系统的设计与开发技巧, 并阐述了该系统的功能及技术特点。

关键词: 自动呼叫, 管理系统, Borland Delphi5.0, SQL Server7.0

1 引言

自动呼叫与应答, 是各行各业提供高质量服务的必不可少的现代化工具。例如, 自动呼叫与应答是各证券公司力求推出的一种新的证券交易方式。它摆脱了以前广大股民必须到各证券公司营业部去进行证券交易的束缚, 也解决了一些股民无法通过因特网进行证券交易的实际困难。利用现代社会最普遍的电话、传真业务, 让股民真正做到足不出户就可以方便的进行多种证券交易活动。

计算机自动呼叫管理系统是一个比较复杂, 比较庞大的数据处理系统。在它真正投入运行后, 对于各行各业来说, 保证它正常的运作以及能够及时的处理异常是至关重要的一项工作。要做好这项工作, 必须要有专门的管理系统进行管理。本文给出

了计算机自动呼叫管理系统的设计, 并以证券行业为例, 就该系统实现上的一些问题进行讨论。

2 系统设计的几个核心问题

2.1 设计目标的确定

利用计算机自动呼叫管理系统, 对计算机自动呼叫系统的数据库进行自动化操作, 具体为完成查询呼叫日志、播放用户留言、编辑传播信息、分割文件及修改配置、数据库备份、数据库恢复、侦听与 BMS(呼叫中心服务器)的连接、报表打印等操作。

该系统的实现, 可以大大提高了服务商对呼叫中心系统的维护效率, 让服务商方便地掌握呼叫中心系统的运作情况。

2.2 系统开发平台的选择

计算机自动呼叫管理系统需对远程的 SQL