

· 研究报告 ·

多参数环境自动监测数据采集传输装置研究

徐晓宁¹, 廖鸣镝²

(1. 广州大学土木工程学院, 广东 广州 510405; 2. 广州天园科技有限公司, 广东 广州 510507)

摘要:为加强环境自动监测系统的建设, 提供了一个支持多种类型现场信息宽接入的信息采集、支持有线和无线信息传输的开放式在线数据采集传输装置。装置用标准化的工控机作为控制核心, 具备模拟信号、LonWorks信号、视频信号、RS-485信号输入接口, 网络通信和 GPRS 远程通信方式, 采用 Windows 操作系统和数据库技术, 应用方便灵活, 有助于提供有效、客观的现场环境信息, 实现环境自动监测与管理。

关键词:环境监测系统; 数据处理; 远程控制

中图分类号: X84 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2007)06-0015-03

Research on the Multi-parameter Automatic Monitoring Device for Collecting and Transmitting Environmental Data

XU Xiao-ning¹, LIAO Ming-di²

(1. The Civil Engineering College of Guangzhou University, Guangzhou, Guangdong 510405, China;

2. Guangzhou Tianyuan Ltd. Guangzhou, Guangdong 510507, China)

Abstract: In order to strengthen the environmental automatic monitoring system, an on-line open Data Acquisition and Transmission Device with wired and wireless transmission was developed to support multi-input interfaces. Standardized industrial computer was used as key controlled part. It had analog, LonWorks, video and RS-485 interfaces, communicated with monitoring center by network or GPRS in the long-distance and operated by the Windows operating system and the database technology. The alterability and flexibility of the device will be helpful to provide effective and objective on site information for environmental monitoring and environmental management.

Key words: Environmental monitoring systems; Data processing; Remote control

为向环保部门提供有效、客观的现场环境监测数据, 加强各类环境自动监控系统的建设正在成为一项重要的工作。研制一种轻便灵活、具有自动环境参数检测和记录、能实现多种远程信息高效传输的环境数据采集传输装置, 是组建环境自动监测网, 提高环境监测与管理效率的基础^[1]。

1 系统结构

随着环境监测技术发展, 装置需具备多种类型的现场信息接入的功能, 除支持 AI/AO 的传感器信号方式、串行通信传输现场信息输入外, 还要支持开放式现场总线的现场信息输入方式传感器和视频技术信息输入, 并和多种环境参数传感器和传

输方式匹配。为将环境现场的各种监测信息上报到环保部门, 需要装置具备远程通信功能, 并能支持有线和无线信息传输方式。

考虑到装置为环保监测系统的现场机的一部分, 数据采集传输需要完成采样、控制、计算、远程通信等任务, 还要支持多种信息传输模式。环境在线监测系统整体设计时常采用的 VPN 技术, 并将服务器置于电信级的网关保护之下, 即安全考虑由环境自动监控中心实现。因此, 采用 PC 工控机,

收稿日期: 2007-06-13; 修订日期: 2007-10-25

基金项目: 广东省科技攻关基金资助项目 (2005B10101073)。

作者简介: 徐晓宁 (1958—), 男, 云南个旧人, 副教授, 硕士, 从事微机控制和建筑设备自动化相关研究与教学。

内置 Windows 操作系统,用 SQL Server 存储和管理环境自动监测数据,按开放式、模块化结构的设计思想,配置信息采集、信息处理和通信 3 个基本模块实现在线监测信息采集和传输功能,同时配置相应的人机界面以实现装置的参数修改和现场数据输出与图像显示。装置的硬件方案见图 1。

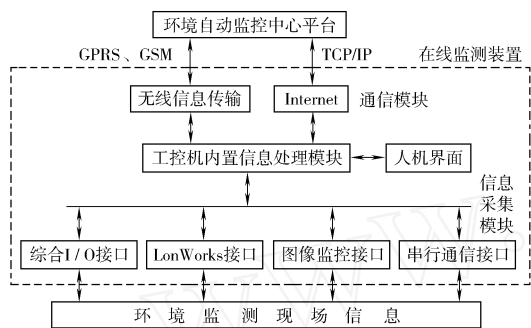


图 1 在线监测装置硬件系统结构

为有效地保证各种类型的现场环境监测信息接入,应用软件支持信息采集模块、信息处理和通信控制模块,其结构见图 2。

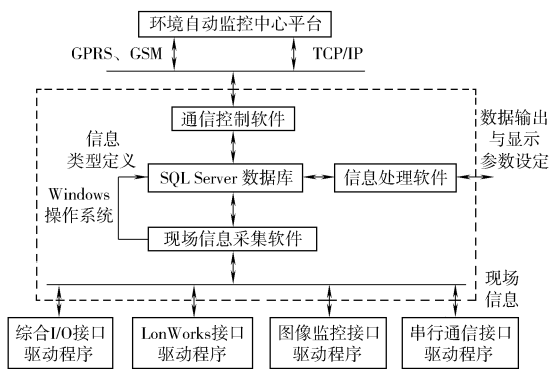


图 2 在线监测装置软件结构

装置可配置通用键盘、打印设备和显示器等,构成系统的操作与显示界面,支持环境参数现场输出和显示,进行信息处理软件编写等。

现场信息的具体监测方式与传感器等则由专业部门实现,目前装置提供污水 COD 和流量检测与数据处理、视频监控等基本信息处理功能,其余信息处理软件则根据相应的信息输入方式和处理要求另行编写。由于采用标准化的工控机和操作系统作为控制核心,使监测装置的各种接口的扩展变得简单,在现场信息类型变化时,通过配置相应

的接口卡或扩展相应的接口便可实现相应的数据采集功能,利用工控机的内部资源,配置相应的软件,则可以方便地实现监测数据处理功能。装置采用标准的 TCP/IP 协议,并按照国家环保总局发布的污染源在线自动监测系统数据传输标准编写传输控制协议,内置 IP 报告器,在监控前端和监控中心均为动态 IP 接入的情况下,可有效实现两端的自动链接。在系统软件中设置了信息处理和通信控制模块,先由装置对现场信息作相应的处理,再传输到通信控制模块,以降低远程传输数据量;通信控制模块还可以选择实时传输、排污超标报警传输等控制方式,使装置具有很高的应用灵活性。

2 信息采集

信息采集模块主要实现现场信息采集与控制,采用配置相应接口的方式实现多种现场信息的宽接入,装置中配置 12 路的综合 I/O 插卡,具备 A/D 输入和 AO、DO 输出,符合计算机控制标准电平的现场信息可由 I/O 插卡接入,并提供标准电平的信号输出,可满足一般现场传感器信号的输入和提供现场设备的控制信号输出要求;配置 2 路 RS232/RS485 接口卡,其中一路提供具有串行通信方式的现场信息接入,另一路作为视频监控功能中的云台控制输出,位于远端的监控中心可以通过在线数据采集传输装置控制现场摄像机摄取需要的现场视频信息;考虑到开放式总线是未来发展方向,装置中配置了 LonWorks 接口;考虑到视频监控在环境监测中使用增加的趋势,配置了视频输入接口,提供视频监控的基本功能,一般的视频图像信息可直接由图像监控接口接入,视频控制可由串行通信接口控制。

现场信息采集软件实现智能化现场信息采集,包括采样/控制程序等模块,在来自现场的信息类型确定并与对应的硬件接口连接完毕后,启动监测装置的操作界面,定义各接口的输入信号类型,由软件进行对应的采样/控制处理流程,各种信息分类存储在数据库中,供信息处理软件调用^[2-5]。

3 信息处理

信息处理以模块化的软件为主,利用 PC 机和 Windows 的强大功能实现数据处理和系统协调运行,主要实现数据采集与控制、数据处理与分析、现场信息输出、维护与管理等功能。现场信息通过采

集模块进入工控机后,进入分类数据库,由信息处理软件对分类数据进行处理,信息处理软件采用模块化的结构,其中的应用软件模块可根据具体的监测信息和处理要求编制,可以方便地扩展所需要的数据处理功能。视频信号采用网络视频服务器处理,具备信息流的数字化、编码压缩、开放式协议,采用自适应 P 帧及 B 帧数据压缩技术、MPEG-4 加强标准编码技术,可在统一操作平台上实现管理和控制,传输动态实时图像(352×288,25 帧/s)平均带宽需求仅 100 K,远程视频传送延时不到 1s,极大地改善了远程实时监控的效果。

信息处理软件可对采集到的信息进行数据整合、分析和运算,数据处理软件模块可实现历史数据、实时数据处理,储存数据,数据统计、报表、加密、优先权等功能,需要时可通过现场装置的输出界面以表格、图像等方式在现场提供监测结果;该模块实际承担了现场信息处理功能,利用装置中的计算机资源,对采集到的信息进行针对性的处理,向环境监测信息平台只传送处理后的数据,以提高数据传输效率。

信息处理软件实际是一个完全开放的模块,数据处理平台对用户开放,授权用户可以根据监测信息和要求编制信息处理程序,设计数据输出表格和相关输出内容,监测参数设定等信息也由信息处理软件处理,可以利用操作界面设置采样方式、采样时间间隔、污染物控制指标、报警参数等。

4 通信传输

通信模块支持多种信息传输模式和传输控制方式,可选择多种信息传输方式上报现场监测数据,以提高信息传输效率,降低信息传输成本,并可以降低环境自动监控中心的数据处理量。环境自动监控中心信息平台的控制信息也可通过通信模块输入在线数据采集传输装置,实现对监测现场的控制。

通信模块配置有线和无线通信模块,无线通信模块采用无线数据网关,支持 GPRS、GSM 短信通信方式。现场数据信息经过打包处理后,经无线数据网关发送到具有固定 IP 地址的监控中心服务器端口,可以在不具备有线通信的环境中,利用覆盖面广泛的无线通信网络实现数据信息传输。有线通信接口支持 Internet 和 ADSL 信息传输,可以传

输数据与图像信息。监测装置内置 IE 浏览器控件,只要具备互联网,经过授权的用户便可利用 IE 浏览器控件对监测现场进行远程实时监控和观看,并可远程控制现场图像监视镜头和云台。

通信控制软件实现远程信息传输控制,实现各种监测数据上报,并接受环境自动监控信息平台的远程控制指令,在设定信息传输方式后,启动对应的传输处理软件,实现数据传输。通信控制软件提供多种信息传输控制模式,可根据预先设定的要求,选择在线实时数据传送、定时数据传送、超限报警和超限传送、统计数据传送等模式。利用监测装置工控机的功能,对现场数据进行相应的处理后,有选择地向环境自动监控信息平台传送数据,提高信息传输的效率,降低信息传送成本和环境自动监控信息平台信息处理负荷。另外,在通信控制软件中提供 Web 功能,提供网页方式的数据查询,环境自动监控信息平台可以在通过安全口令校验后,主动访问在线监测装置,浏览和提取现场信息。

5 结语

环境监测在线数据采集传输装置采用开放式、通用型的硬件结构,使用户可以根据信息类型,扩展与之适应的接口,实现信息采集;装置的通信模块支持 GPRS、GSM 无线短信数据传输和 Internet 信息传输,并按照国家环保总局发布的污染源在线自动监测系统数据传输标准编写传输控制协议,可满足目前环保部门的数据远程传输要求,为环境管理部门获取客观的现场环境信息提供了切实保障。

[参考文献]

- [1] 陈建江. 对我国环境自动监测的思考[J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(1): 1-3.
- [2] 邢建春, 杨启亮, 王平. 基于 NT 技术的嵌入式实时操作系统 - Windows NT Embedded [J]. 测控技术, 2001, 20(2): 42-45.
- [3] 徐恭. 采用 Lonworks 技术的城市污水处理厂自动监控系统[J]. 工业水处理, 2000, 20(11): 31-32.
- [4] 田劲松, 侯祺棕, 孙伶俐. 污染源在线监测系统的设计与开发[J]. 工业安全与环保, 2005, 31(3): 33-35.
- [5] 胡广利, 姜小平, 邓文怡, 等. 环境水质自动监测系统研究[J]. 北京机械工业学院学报, 2004, 1(1): 38-43.

本栏目责任编辑 李文峻 薛光璞