

基于 GPRS 的烟气在线监测系统设计

徐腊梅, 陈 明

(武汉理工大学 自动化学院, 湖北 武汉 430070)

摘要:介绍了一种基于 GPRS 无线网络的在线烟气监测系统(Continuous Emission Monitoring System, CEMS), 通过在线测试技术, 能够实时监测工厂烟气排放情况。利用 GPRS 无线通信技术可以实现工作现场、控制终端和环境保护部门的数据共享。同时, 也可以通过 Web 页面发布方式将数据实时发布给公众。该烟气在线监测系统具有传输方式无线化、数据发布多样化的特点, 具有广阔的应用前景。

关键词:在线监测; CEMS; GPRS; 组态软件; 组态王

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2010)02-0070-02

0 引言

烟气监测工作是环境保护的重要基础工作。国家环保局 2007 年 7 月 25 日出台了《环境监测管理办法》, 规定各地环保部门必须对企业燃料燃烧过程中的粉尘和二氧化硫等有害气体进行实时监控。此外, 国家还制定了《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法(试行)》标准, 进一步对 CEMS 的设计和 implement 提供了具体的技术规范。以前若想测量烟气中的污染物含量, 必须从烟气管道中采集样品, 然后送实验室分析, 费时费力, 且不能实时反映烟气排放的动态变化。本文从系统功能和用户需求入手, 结合通用分组无线业务(GPRS)技术, 设计开发了具有数据采集、图形显示、报表记录、自动超标报警、数据远传等综合功能的烟气排放远程监控系统。本系统能够实时监测工厂烟气排放中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物浓度, 以及含氧量、流速、压力、温度等数据。采集的数据通过 GPRS 无线模块传送到控制终端和上级环保部门, 为企业制定生产计划和环保部门制定相关政策提供参考。

1 CEMS的需求分析

本系统用于某大型球团厂的烟气排放监测。该厂在投入 CEMS 之前一直使用人工取样的方式获得烟气排放数据。该方式有以下缺点: ①现场环境恶劣, 人工取样工作量较大; ②分析时间较长, 无法实时地得到生产过程中的烟气排放数据; ③非自动化操作, 过程较繁琐, 测量准确度难以得到保证。

在考察了现场的实际情况, 并且结合《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法(试行)》的标准, 本课题

所设计的 CEMS 应当达到如下要求: ①监控过程全自动化, 无须人工操作; ②可以连续稳定工作, 能够实时地监测测量点的数据; ③测量精确度达到国家相关技术标准; ④提供人性化操作界面, 使监测数据一目了然; ⑤不同部门之间可以共享数据; ⑥数据报表生成自动化。

同时, 考虑到现场环境比较恶劣, 不利于操作人员长期坐在监控室观察数据, 我们决定将现场采集到的数据通过 GPRS MODEM 传输到远程计算机, 远程接收端同样配备了一个 GPRS MODEM, 操作人员能够在任何时间、任何地点监测现场烟气排放情况。

2 系统设计方案

针对此大型球团厂的具体情况, 采用直接从球团生产线中采集烟气样本并就地分析的方法采集数据, 然后工控机通过 GPRS 无线网络将数据实时地传送到距现场几公里的环保科, 技术人员在办公室中就可以实时监测生产设备的运行情况。

2.1 系统总体结构

考虑到该厂的需求和实际情况, 并根据《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法(试行)》的标准的相关规定, 球团厂的 CEMS 总体结构如图 1 所示。

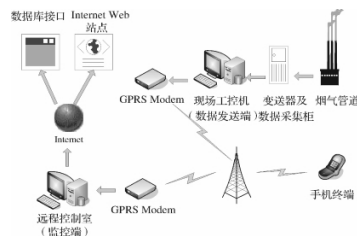


图 1 系统总体结构

本系统由污染物检测、数据采集与存储、远程通讯 3 个子系统构成。污染物检测系统通过在烟气管道中安装传感器完成气态污染物、颗粒物、烟气参数的检测。其中, 气态污染物检测是指测定烟气中的污染物浓度, 颗粒物检测负责测定烟气中的粉尘含量, 烟气参数检测用于测定烟气温度、烟气压力、流速或流量; 数据采集与存储系统把各检测仪器输出的模拟信号转换成数字信号, 同时记录各仪器设备的运行状态, 最后将所有信息汇总并存储在现场工控机数据库中; 数据远程通讯系统采用 GPRS 通讯方式将数据传送到监控部门, 完成数据的动态显示、打印报表和报警等功能。

2.2 硬件设计

通过比较, 我们采用西克麦哈克(北京)仪器有限公司生产的系列仪器。其中, 气态污染物监测采用 GM31 型直插式气体分析测量仪, 颗粒物监测采用 FW300 型激光烟尘检测仪, 烟气参数监测采用 FLOWSIC100 超声波流速仪。系统硬件配置如图 2 所示。

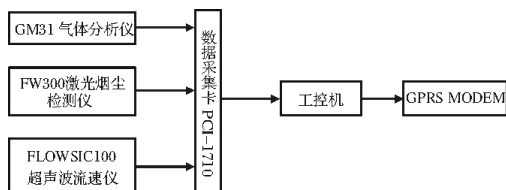


图 2 系统硬件配置

传感器 GM31、FW300 和 FLOWSIC100 直接安装到烟气管道内部, 数据信号通过电缆连接到现场的变送器及数据采集柜中。各仪器的输出信号均为标准的 4-20mA 电流。

该在线监测系统硬件部分是以数据采集/控制仪为基础, 以工控机为主体设计的, 具有强大的硬件和软件功能。数据信号经安装在工控机内的数据采集卡——研华 PCI-1710 进行采集和 A/D 转换后, 工控机利用软件系统将数据汇总并通过 GPRS Modem 无线传输的方式把数据发送到远程计算机或者以手机短消息方式发送到特定的手机中。

2.3 软件设计

系统软件由工控机端、监控端两部分组成。工控机端软件设计主要包括数据采集、数据库存储、通讯 3 个模块。这部分软件采用 Visual Basic 编写, 由如下 3 个并行执行的线程所组成:

线程 1: 读取数据采集卡 PCI-1710 采集到的各检测仪器的数据并将其实时显示出来;

线程 2: 负责操作 SQLServer2000 数据库, 将被更新的数据存入本地数据库中;

线程 3: 负责操纵 GPRS Modem 完成系统的通讯工作。

监控端则采用北京亚控科技发展有限公司开发的组态软件——组态王 6.52(5 用户 Web 版)。组态王 6.52 可以轻松地访问系统数据库并将数据以动态图表的形式显示出来。通过编写脚本程序, 可以实现系统报警和打印报表等功能。5 用户 Web 版还自带一个 Web 服务器, 可以将系统数据通过动态网页的形式发布出去, 方便用户随时上网查询。监控主界面如图 3 所示。



图 3 监控主界面

3 系统功能

该系统具有如下功能特点:

(1) 采用 GPRS 无线网络传输数据。GPRS 是在现有 GSM 数字移动通信基础上发展起来的一种移动分组业务。通过在 GSM 网络中引入分组交换的功能实体, 完成用分组方式进行的数据传输, 同时支持 IP 和 X.25 两种数据网的协议。GPRS 无线网络具有接入速度快、实时在线、覆盖面积广、按流量计费、成本低廉等优势。实践证明, 采用 GPRS 无线传输技术之后, 大大简化了系统的安装部署工作, 同时也为系统的控制方式提供了有线方式所不可比拟的灵活性。

(2) 监控方式多样化。用户可以通过 4 种途径得到在线数据: ①现场工控机; ②远程监控端组态软件; ③Web 页面中的 Java applet 图表; ④手机短消息。现场工控机上的 VB 程序通过调用研华 PCI-1710 数据采集卡驱动程序配套 API 库函数来读取烟气排放数据, 并将数据在图 3 的 CEMS 运行界面中显示出来。远程监控端有一套接收数据的程序。该程序接收到数据后, 会将数据存储在本地的数据库 SQL Server 中。在 Sql Server 中作相关权限设置就可以通过 Internet 提供数据库远程用户访问接口。当然与此同时必须配套安装相应的防火墙系统以防止黑客攻击, 保护数据的安全。此外, 安装在远程计算机中的组态王通过数据库访问功能得到实时数据并以图表形式将数据动态地显示出来。Web 版组态王还可以根据需要在 Web 服务器的方式提供从 Internet 远程访问数据功能。通过嵌入在 Web 页面的 Java applet 程序, 可以同步地得到相关数据在线监测结果。由于采用 GPRS Modem 传送数据, 该系统自然而然地具有了普通手机具有的所有通信功能, 例如打电话和发送短信息等。

(3) 系统的设置方法。本在线监测系统的初始设置包括 GPRS Modem 所用的用户名、密码, 以及数据采集的频率等, 这些参数均存储在系统数据库中。其设置方法却有多种: 第一种方法通过 Sql Server 的查询管理器直接操纵数据库; 第二种方法是通过主程序界面操作实现(如图 3); 最后一种方法是通过手机输入“功能码+数据”的方式设置系统配置参数。例如给 GPRS Modem 发送短消息“#1”表示将最新的监测数据用短信息发送到该手机终端。这样一来, 操作者只要拥有一部手机就可以在任何时间任何地点对在线监测系统设置和监控了。

4 结束语

该在线监测系统采用了模块化设计, 配置方式灵活。系统运行稳定, 操作、维护简单。满足了用户及环保总局对烟气连续

计算机辅助工艺规划系统应用研究

唐剑梅,陈红红

(西华大学 数学与计算机学院软件工程系,四川 成都 610039)

摘要:计算机辅助工艺规划(CAPP)系统是交织于产品设计、工艺设计及生产计划活动的纽带,是整个制造系统中的重要环节,对产品质量和制造成本具有极为重要的影响。分析了国内制造企业传统的工艺设计及管理现状,结合企业的具体应用实例介绍了 CAPP 系统的功能结构及相应的技术创新。

关键词:计算机辅助工艺规划;计算机集成制造;产品数据管理;物料清单;企业资源计划

中图分类号:TP311.52

文献标识码:A

文章编号:1672-7800(2010)02-0072-03

0 引言

在当今的市场经济条件及全球经济一体化的广阔背景下,许多企业为了增强市场竞争力和快速响应市场的变化而采用多种新技术。现代制造业也因用户追求个性化的需求而以大规模定制化生产为特点,计算机集成制造(Computer Integrated Manu-facturing, 简称 CIM)是提高制造竞争力的一个有效方法。为了在 CIM 环境中各个模块之间实现无缝集成,在企业中应用计算机辅助工艺规划(CAPP;Computer Aided Process

Planning),革新传统的工艺设计手段,采用以计算机为工具的现代化工艺设计和管理方式是企业上水平、上台阶的关键之一,也是企业发展迫切需要考虑的问题,是实现 CIM 的必需环节。CAPP 可解决传统工艺过程设计中的许多问题,在现代制造业如航空、航天、船舶、动力装备、电子机械、水利机械、武器装备、汽车、通用机械等领域都有广泛的应用。

1 CAPP系统的功能结构及相应技术创新

下面以四川长虹电器股份有限公司(以下简称:长虹)

排放监测系统的要求,在烟气监测领域具有一定的实际应用价值。

参考文献:

- [1] 国家环境保护总局. 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法[M].北京:中国环境科学出版社,2007.
- [2] 郭拥武,程明霄,徐雅晖.火电厂烟气排放连续监测系统设计[J].

PLC 工控机与集散控制系统,2006(5).

- [3] 崔建鲁,孙华伟,岳喜革,等.烟气连续监测系统(CEMS)在聊城电厂 2×600MW 机组中的应用[J].山东电力技术,2006(2).
- [4] 董雪峰,蒋文军.火电厂烟气在线监测系统主要存在问题及解决方法[J].河南电力,2007(1).
- [5] 尹立亚,孟庆杭.CEMS 在循环流化床锅炉上的应用[J].电力环境保护,2006(6).

(责任编辑:杜能钢)

Design of Continuous Emissions Monitoring System Based on GPRS

Abstract: This article has introduced a Continuous Emission Monitoring System (CEMS) based on GPRS wireless network. It is able to obtain real-time data of factory's exhaust gas and dust dumpage by using the on-line testing technology. Depended on GPRS communication, the working locale, control terminal and the environment protection department could share the same data. And it also provides a web server for the public to access the history and current data. This system has the features of wireless data transportation and various way of data release, so it has great value to be popularized.

Key Words: Online Monitoring System; CEMS; GPRS

作者简介:唐剑梅(1975-),女,四川合川人,硕士,西华大学数学与计算机学院软件工程系讲师,研究方向为软件工程;陈红红(1971-),女,四川雅安人,硕士,西华大学数学与计算机学院软件工程系讲师,研究方向为数据库技术。