

# 大庆油田污染源在线监测管理系统实施及应用

张 雪<sup>1</sup> 孙晓雷<sup>2</sup> 王 健<sup>3</sup>

(1. 大庆油田建设设计研究院; 2. 大庆油田有限责任公司安全环保部; 3. 大庆油田采油四厂)

**摘 要** 前端仪表自动监测子系统、现场视频监控子系统、现场数据及视频传输子系统、监测中心子系统、软件应用子系统五个方面对大庆油田污染源在线监测管理系统的构成和功能进行介绍,探讨了污染源远程监控和管理的可行性,对于实现污染源的高效监管,具有积极的借鉴价值。

**关键词** 大庆油田 污染源 在线监测 管理系统

## 0 引 言

污染源在线监控是提高环境管理水平的重要手段<sup>[1]</sup>。针对大庆油田污染源现状,设计了基于油田通信骨干网的污染源实时监测系统。系统由前端仪表自动监测子系统、现场视频监控子系统、现场数据及视频传输子系统、监测中心子系统构成,前端仪表自动监测系统对污染源进行各项参数实时测量,现场视频监控子系统采集现场视频文件,现场数据及视频传输子系统采集通过油田通信骨干网络传输到监测中心数据库服务器上的数据,监测中心子系统对数据统计分析,以动态网页形式将数据发布到油田网络上,供专业用户使用,同时数据设定报警值,为应急方案的启动和相应的应急处置提供数据支持,为上级部门管理提供决策依据。

## 1 系统建立的意义

按照国家“十一五”对污染物总量减排的控制政策<sup>[2]</sup>,国家环保部要求对国家控制的污染源全部实施仪器在线自动监测,并将数据实时上传。大庆油田充分利用现有资源进行规划设计,按照大庆油田重点水、气、固废污染源的地理分布,采取“分散采集,集中管理<sup>[3-4]</sup>”的建网模式,将数字化网络监控设备、水质在线监测系统与视频监督管理设备优化组合,实时将监测数据和现场影像传输到信息中心,动态报告监控点的情况,及时发现问题并进行处理。实现了“现场无人值守,总站自动汇聚”的目标。目前,该系统已经上线,系统包括废水、废气、固体废物、放射源在线监测四大功能模块,主要用于监测油田公司所属各单位污染物排放情况和污染治理设施的运行情况,有效提升了大庆油田的环境管理水平。

## 2 监测内容

根据污染源种类的不同,在现场端分别安装水质在线监测分析仪<sup>[5]</sup>、锅炉烟气在线监测分析仪和固体废物质量称量系统,设备安装严格按照国家规范,运行与管理参考国家规范要求,通过数据采集仪在线监测仪表的数据,通过现场视频监控系统,采集监控现场的图像并数字化,与采集到的监测数据通过网络传输到监控中心。系统主要针对以下几个方面进行了采集监测:

- ◆ 污水 COD、pH、氨氮、水中油、悬浮物、污水流量等<sup>[6]</sup>;
- ◆ 锅炉烟气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、流量、温度、压力等;
- ◆ 固体废物 固废产生单位、种类、数量;
- ◆ 视频监控 在线监测仪表运行情况视频监控、排污口排放情况视频监控、固废场废物堆存情况、污染防治设施现场运行情况监控。

## 3 系统硬件架构

### 3.1 现场采集设备

以污水水质监测为例,在监控现场安装了 COD 在线监测仪、pH 仪、氨氮测量仪、水中油测量仪、悬浮物测量仪、污水流量计。分析数据由监测仪器实时采集,经过记录仪、串口服务器、路由器,通过油田骨干网络传输至信息中心。

### 3.2 网络传输拓扑结构及传输协议

系统采集设备与仪表采用通用 Mod Bus 协议,并按照黑龙江省对监测数据采集的技术规范进行编码,现场端建设严格按照国家自控现场端建设规范进行施工安装,网络通讯采用 TCP/IP 协议。

系统每个监测点均包括实时数据和视频传输,如果采用 GPRS 网络进行无线传输则最高速率仅为 56 Kbps 左右,无法满足本系统数据和视频传输需要,为保证数据传输和图像传输质量的稳定和可靠,所需带宽为 1~2 Mbps,因此本系统设计利用油田通信专网搭建系统传输网络,接入网根据实际情况使用光纤连接。在系统网络建设中,为达到设计先进、布局合理,使整个网络系统成为信息服务的一个有机整体,通过对宽带 IP 系统的合理设计,提高网络的信息服务质量和水平,设计建立系统 VPN 专网。本着“按需组网”的原则,结合不同级别用户的需求,充分考虑用户数量、应用业务的开展、管理维护等主要因素,创建网络建设模型见图 1。

网络传输借助油田现有局域网,对于已联网站点,将站内采集点数据通过网线、光纤等方式连入接入点;对于未联网站点,采取无线方式将采集点数据传输到采油矿网络接入点。通过油田通信网络,将数据传输到监控信息中心,由中心服务器管理整个系统,存储数据。

网络路由采用 VPN 虚拟专用网络,通过加密的通讯协议为连接在油田通讯网络上不同网段的多个接入点建立一条专有通讯线路,具有安全保密、结构灵活的特点。

3.3 信息监控中心

监控中心是整个系统的核心所在,所有监控点上的信息都在此显示,并将采集到的各种污染物指标、设备状态信息及视频数据等进行整理,输入数据库。所有系统设备在此管理,管理者根据需要设置用户,

并根据工作需要设置不同权限。

总监控中心配置两台热备份处理的服务器、实时数据存储阵列、一台事务处理和 Web 服务器、一台核心路由器等设备。两台服务器运行相同的程序,完全热备份。平时一台服务器作为主机运行,另外一台服务器作为热备机,共享磁盘阵列。磁盘阵列机中的数据每天备份一次,以保证数据安全。

4 软件系统功能组成

软件系统根据数据库中的数据,形成实时数据表,以网页形式发布;系统实时监测信息进行存储和报告,对历史数据进行各种统计分析、绘制历史趋势曲线图、输出各种统计报表等,并支持各种格式报表的打印;系统设定管理员对系统进行正常的管理和日常维护,针对不同用户设定权限,并设定污染源各个监测参数的报警值,当发生数值溢出时自动弹出消息框提示监测人员,并显示报警信息,通过应急监测,及时、准确地判断污染物种类浓度、污染范围及可能造成的危害,快速启动相应的应急监测和处置方案,对事故的污染类型采取不同的控制措施。系统软件分为七大功能模块:系统设置、数据管理、视频管理、综合查询、备注系统等。

4.1 系统设置

系统设置包括用户管理和站点管理。

4.1.1 用户管理

用户管理:分为两个角色,一个为管理员,可以执行所有操作,另一个为一般操作员,由管理员对普通用户设置允许的操作。

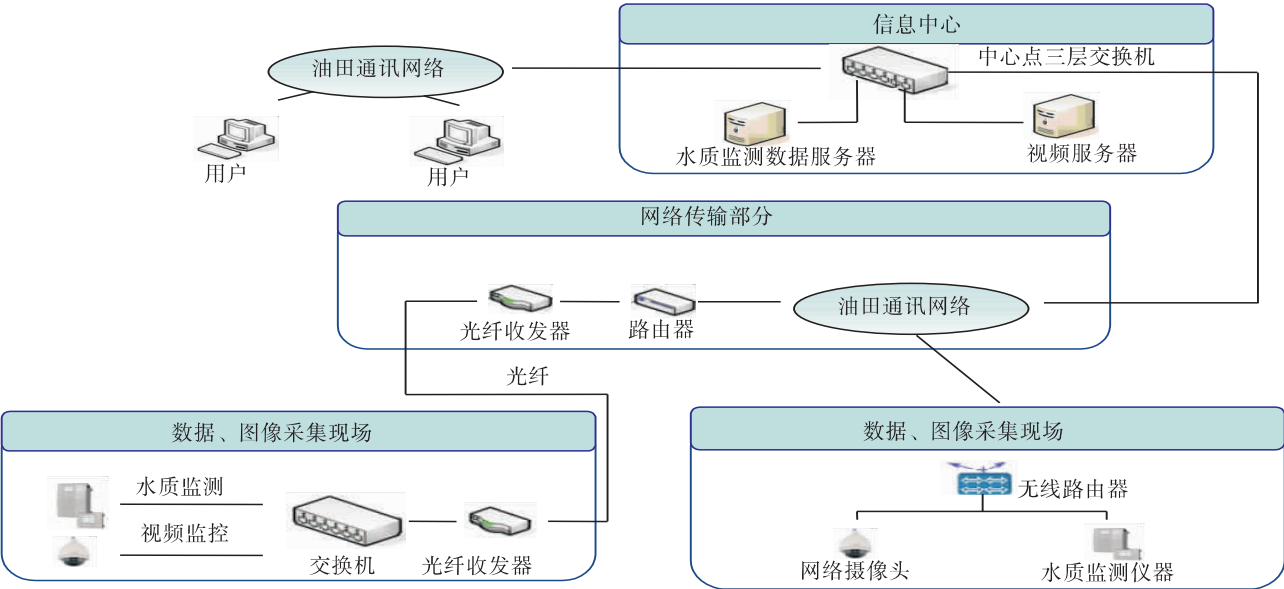


图 1 网络建设模型

用户信息列表:列表显示所有可登录该系统的用户信息,管理员可进行修改和删除操作。

增加新用户:只有管理员才可以增加新的用户。

修改个人信息:成功登录该系统的用户在此页面修改个人信息。

修改登录密码:成功登录该系统的用户在此修改登录密码。

#### 4.1.2 站点管理

站点管理:只有管理员可以执行所有操作。

站点信息列表:列表显示所有站点信息,管理员可进行修改和删除操作。

增加新站点:只有管理员才可以增加新的站点。

修改站点信息:管理员在此页面修改站点信息。

### 4.2 数据管理

以污水监测系统为例,介绍数据管理的各项功能。

◆ 数据实时显示 各个监测站的 COD、pH、氨氮、水中油、悬浮物、污水流量等有关参数的在线数据显示,可总体显示或分站显示。分站显示包括数字显示和动态曲线显示,并同时与视频链接,可随时切换至视频显示,观察现场情况,使监测更为动态和直观。同时显示该站的站容站史、工艺流程,生产运行状况、历史记录、监测设备维护维修记录、超标报警等。

◆ 数据统计 帮助完成辅助决策的支持功能,对数据库存储实时数据按模板生成日数据、月数据。

◆ 数据存储 对监测的实时数据进行在线存储。

◆ 数据查询与发布 用户可根据需要对任何时间或某一区间的数据进行查询,并可进行编辑打印。

◆ 系统管理 用户可对单站的监测参数进行添加、修改或删除;对报警值进行设定和修改;对出现的仪器故障、维护维修状况进行记录和确认。

◆ 安全管理 为保证系统安全,采用多角色、多用户管理。每一种角色可被赋予不同的权限,如系统管理员具有访问全部系统功能的权限;而厂级用户,只能访问到自己本厂的数据或部分数据、处理功能或部分处理功能。

### 4.3 视频管理

◆ 权限管理 除了首管理员以外,所有的用户都需要设定相关管理站点,即只有在授权站点下用户才可以进行各种操作。只有添加了网络用户,才能以客户端方式在不同的 IP 地址登录来读取此数据库的信息。另外,超级用户与高级用户有权修改该用户的控制程序、视频参数等控制权限,普通用户则无此权限。

◆ 布局管理 用户可以通过布局管理自定义和保存画面或以地图浏览方式及图像解码方式支持不同布局间切换浏览。

◆ 录像后期制作 支持录像文件的 AVI 格式转换,在生成 AVI 文件的同时,支持录像片段的拼接。

◆ 行为分析 可实现人数统计、入侵探测、物体追踪、丢包检测、非法滞留等行为分析功能。

### 4.4 综合查询

◆ 查询范围和内容 用户可根据需要进行单站列表、厂级各站列表、上市公司站点列表、未上市公司站点列表查询。内容包括数据管理中所包含项目,即水质监测、烟气监测及固体废物监测。

◆ 查询方式 时间列表中选择起止时间;站点列表中选择查询站点;统计方式以下拉列表的方式选择年统计、季度统计、月统计。选择完毕点击查询按钮,显示统计结果,点击导出,可以以 Excel 表格的形式导出数据。

◆ 统计备注 在数据统计的时候,表格的最后一栏要显示备注。备注即表明此数据报警的原因是设备故障或者是站内停排等。备注单独以数据表保存,在数据显示时根据日期查询备注,在日期内的进行显示,多个备注的则采用下拉列表的方式隐藏。

### 4.5 备注系统

各现场监测点检修、设备故障等原因停排等信息经手工录入数据库数据表,在查询及数据统计时,备注信息同时可查询出来,供分析者筛选排除不必要数据。便于决策者及时掌握现场现状。

## 5 结束语

通过该系统的开发和利用,大庆油田对国家和省控的重点污染源,基本实现了远程实时监控。一年来的运行经验表明,该系统能够及时、准确地为油田环保决策部门提供污染源和污染治理设施最新信息,提高了环保监督管理的时效性,在今后的环保专业管理工作中,必将发挥更加重要的作用。

### 参 考 文 献

- [1] 王勤.上海市污染源废水在线监控系统的开发与应用[J].上海环境科学,2002,21(6):369-371.
- [2] 郑春宏.污染物总量减排中存在的问题和对策[J].污染防治技术,2009,22(2):80-81.
- [3] 吴邦灿,费龙.现代环境监测技术[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
- [4] W. H. Inmom 著,王志海译.数据仓库[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [5] 罗翠琴.水质自动监测系统的建设与管理[J].现代测量与实验室管理,2009,12(2):32-33.
- [6] 何燧源.环境污染分析监测[M].北京:化学工业出版社,2001.

(收稿日期 2010-06-30)

(编辑 李娟)