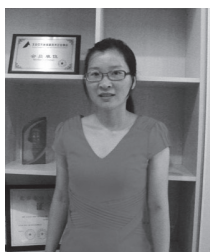


智慧城市之危险源远程监控解决方案 Dangerous Source Remote Monitoring Solution of Smart City

北京三维力控科技有限公司 董黎芳



作者简介:

董黎芳(1983-), 女, 江西人, 学位硕士, 主要研究方向为控制理论与控制工程。

摘要: 随着城市化建设的不断发展, 一些有毒、有害、易燃、易爆等危险源有明显向城市整体区域扩散的趋势, 因此为了城市的安全, 必须把城市重大危险源的控制与管理提到重要位置。

针对智慧城市建设中的危险源远程监控系统, 本文提出了详尽的解决方案, 并且介绍了力控科技产品在此系统中的应用。

关键词: 力控; 智慧城市; 危险源; 远程监控; pFieldComm; LonWorks; Profibus; pSpace; 实时历史数据库; GIS

Abstract: With the development of city construction, some toxic, flammable, explosive and other dangerous sources tend to diffuse to the overall region of a city. In order to safeguard the security of city, we must control and manage the major hazard sources of the city. This paper describes an application of ForceControl products in a remote monitoring system for a smart city.

Key words: ForceControl; Smart city; Dangerous source; Remote monitoring; pFieldComm; LonWorks; Profibus; pSpace; Real-time historical database; GIS

1 概述

随着社会经济和文化生活的不断发展, 公众服务和公共安全已经成为政府部门和各行业部门的一个非常重要的工作。提高政府及各行业部门对紧急、突发事件的快速反应和抗风险的能力, 建设救援指挥系统为公众提供更快捷的紧急救助服务, 已成为社会一个迫切的课题。对重大突发事件的现场高效指挥调度处理能力已经成为现代化管理程度的重要标志之一。

随着城市建设的发展, 一些有毒、有害、易燃、易爆等危险源有明显向城市整体区域扩散的趋势, 由此产生的火灾、爆炸和毒物泄漏等重大灾害事故也屡屡发生, 严重危及了城市安全。为了城市的安全, 必须把城市重大危险源的控制与管理提到重要位置。

危险源对象是指工业生产过程中的以及各种生产场所拥有的设施或设备, 如罐区、库区、生产场所等对象。这些对象有各种易燃、易爆、毒性等危险物质, 对安全生产和人身安全

构成了极大的威胁。它们的特性参数是重大危险源监控预警系统所要关注的主要参数, 将这些参数进行数据采集, 转换成计算机所能识别的信号, 进行计算机对重大危险源的监视、检测、预警和控制, 预防重大事故的发生, 实现安全生产的目的。

2 系统架构设计

在可燃气体、危险化学品、固体废弃物、危险设备等行业, 实时监测重大危险源和其他高风险场所、装置的运行和管理状况, 提高安全监管部门和相关单位的安全生产日常监管、风险管理、预测预警和应急处置能力, 有效降低安全生产事故率, 并为市领导掌控本市安全生产总体情况提供服务。

从政府角度分析:

- 通过本系统能够为各级安监部门全面、准确、快捷掌握生产企业的实时生产状况。
- 通过本系统能够帮助各级安监部门全面掌握所监管的各个生产企业的安全生产情况, 如各企业的基本情况、各企业重大危险源的情况、应急预案、生产过程中的规范要求及安全人员的监督状况等, 实现企业的安全监管。
- 通过此系统能够帮助各级安监部门监管各类重大危险源详细的生产状况及位置分布。

从企业角度分析:

- 可对各类涉及安全生产重要岗位的人员和操作过程进行监控录像。
- 对各类涉及安全生产车间、仓库等场所的重要数据(如有毒气体浓度、温度、压力)进行监测, 超限时进行报警。
- 可对安全生产内部管理文件、信息进行网络发放、申报。
- 可对危险化学品储罐区、仓库等进行监控录像。
- 通过网络, 如计算机、手机, 企业管理人员不管身在何处, 可以实现对本企业重点部门的实时现场监控, 并可发出相关指令。

系统总体框架如图1所示。

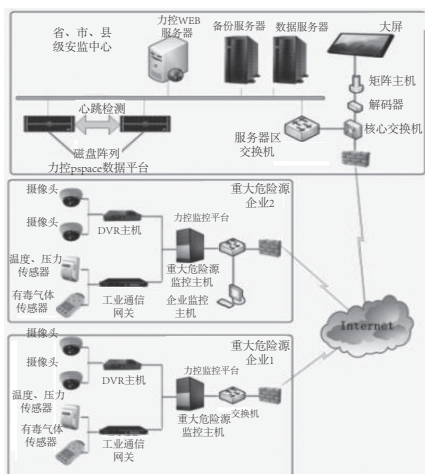


图1 系统总体框架

2.1 危险源数据中心管理平台设计

危险源管理系统从逻辑上被分为数据采集层、数据管理层和功能实现层。其中数据采集层为软件系统的基础层，主要负责各种数据信息的采集，包括危险源各监测点的实时信息、危险源的地理系统GIS信息、海量的报警信息等，因此对软件平台有很高的要求。

• 各种管理信息平台集成

项目中要求危险源管理系统具有与ERP系统、设备诊断系统、GIS系统、视频监控系统、应急指挥系统等系统进行整体融合和集成。

• 企业信息安全

该项目中保证生产管理网络与办公网络数据在共享的情况下充分保证综合自动化控制系统安全不被侵扰。

• 系统扩展性

系统具备良好的扩展性，为以后系统的扩展留下充足的扩展空间。

由于危险源监控管理系统需要一个高性能、高吞吐能力、可靠性强、跨平台的实时/历史数据库系统。该系统具备强大的功能性和灵活性，与实时系统的高时效性和高压压缩比完美的结合在一起，实现危险源管理与工厂现场的无缝结合。

企业级实时历史数据库以对多个平台的完美支持、完全的分布式架构、丰富的企业级应用为城市应急指挥系统提供基础实时数据信息，可提供全系列的工业通讯接口及信息化业务接口，提高智能城市的管理水平。

2.2 危险源数据采集网络设计

为了保障底层数据的集成以及快速通讯，需要建立一套灵活的网络架构。

(1) 采集不同厂家的仪器仪表数据，并且进行数据汇总。

(2) 支持多种网络架构，包括GPRS网络、VPN、以太网、总线等。

(3) 对上级调度监控系统能够以统一的协议进行数据转发。

(4) 现场环境恶劣，通讯系统支持无人值守。

(5) 危险源分布范围广，维护人员能够做远程组态、远程监视和远程诊断。

(6) 设备多，系统支持海量通讯。

3 系统平台选型

3.1 危险源数据中心管理平台选型

基于方案设计以及需求分析，城市危险源监控软件平台推荐使用力控企业级实时历史数据库pSpace，这是一款高性能、高吞吐能力、可靠性强、跨平台的实时/历史数据库系统，同时具备以下特点：

(1) 海量的数据存储，单节点支持百万级测点，适用城市危险源测点多的环境，以及针对危险源分布广的特点做集中管理。

(2) 丰富的设备采集接口，支持主流DCS、PLC、DDC、现场总线、智能仪表等设备，并提供驱动定制，适合现场危险源监测的仪器仪表种类多的情况。

(3) 与GIS系统无缝集成，从而通过危险源的监控，快速定位到危险源点，以便响应处理。

(4) 支持变量在线组态，满足现场随时增加危险源测点的需求。

(5) 支持设备自动添加，仪表厂家通过约定的协议，新增的设备接入到网络中，即可实现设备以及对应的变量自动添加，无需手动操作。

(6) 支持海量无线通讯平台，实现多台设备的无线数据远传功能。

(7) 具有丰富的数据接口Phi，它是一种用来在pSpace实时数据库以及关系数据库之间进行数据转储的工具，它能够方便地将pSpace中的数据进行统计并转存到关系数据库中，从而减少了历史查询给pSpace性能带来的压力，并为上层分析功能应用提供了一个新的查询历史数据入口，经过统计后的数据能更方便地被上层应用所用。

3.2 危险源监控网络设备选型

基于网络通讯设计，设备推荐使用力控的采集网关 pField Comm。

本装置可以从通讯协议级实现串口（包括RS232、RS485、RS422等）、以太网、各种现场总线（包括CAN、LonWorks、Profibus等）通讯网络的相互转换。以便与其它设备或调度间进行实时的数据交换。pFieldComm采集网关采用高性能嵌入式计算

平台，内嵌通信采集规约库和转发规约，可以实现采集多个不同子系统的数 据，进行数据集中汇总、分类和预处理，并对多个上 级调度等平台系统进行数据转发。

对于城市危险源监控，它具有以下特点：

- (1) 硬件采用低功耗，无风扇设计，适合现场恶劣的环境，支持无人值守。
- (2) 硬件具备远程维护与部署的功能。
- (3) 具备多种工业通信协议驱动接口选择。
- (4) 支持断线缓存和冗余功能。

4 系统功能展示

4.1 设备实时监控

系统可以实时监控设备状态，以及对工艺参数进行查询。河东站工艺流程图如图2所示。

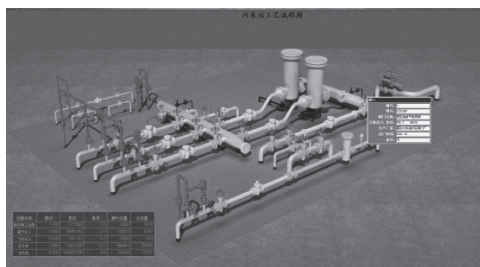


图2 河东站工艺流程图

4.2 报警管理

系统可实时显示并记录现场危险源参数的各种报警信息，同时可将报警内容通过邮件、短信等方式发送给对应的人员。

4.3 趋势曲线和报表

提供查询任意变量的实时历史曲线，以及任意时间段的历史数据报表如表1所示。

表1 井场373-15井场信息



4.4 日志查询

将各种组件的状态信息和相关通信信息统一管理起来，用户可以通过日志来了解软件的运行情况以及操作记录。

4.5 系统自诊断功能

通讯过程中有故障自动诊断和自动恢复的功能，如图3所示。

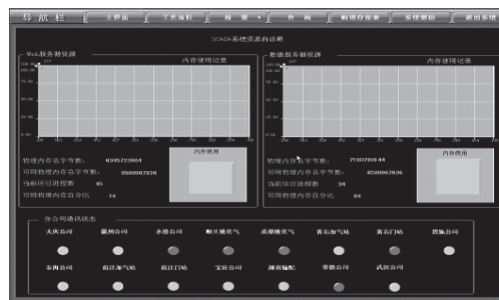


图3 通讯过程中SCADA系统资源自诊断

4.6 与GIS的集成

基于城市危险源与地理位置紧密关联的特点，我们将采集软件系列与GIS系统无缝集成，如图4所示。

- (1) 建立了公司核心管网的地理信息数据库。
- (2) 建造危险源分布点系统模型。
- (3) 把危险源分布点信息、企业信息等综合到数据库中。
- (4) 提供高质量的数据库管理、规划、管道工程辅助设计、事故处理、数据查询分析、输入、编辑及维护。



图4 与GIS系统的集成

4.7 与视频的集成

通过监测点的实时数据采集与监控点的结合，能快速定位到危险源，如图5所示。



图5 与视频的集成

4.8 与关系数据库的交互

监控中心与关系数据之间交互，即将监控中心的数据进行统计并转存到关系数据库中，并为上层分析功能应用提供了一个新的查询历史数据入口，经过统计后的（下转第80页）

5.2.1 功图识别

利用模型分析，能快速对每一口油井的实时功图进行智能识别分析，从而得出抽油机状态，并根据功图数据得出抽油机故障报警，按照故障的严重程度，抽油机工况分成三级报警。一级报警（抽油杆断脱、严重供液不足等）会在监控室立刻弹出报警窗并进行声光报警提醒相关人员快速处理；二级报警会进行声音提示；三级报警短促声音提示后自动存入报警库。

5.2.2 功图计产

功图计产是通过识别示功图取得有效冲程，结合抽油泵径、冲数和原油物性参数计算出油井产液量。充分考虑油层物性、井筒复杂状况的影响，每天对多个实测示功图计算，求出油井平均产量，从而较为精确地实现功图吨液计产。计量结果可以以棒图、饼图、折线图等多种方式做直观展示。

5.2.3 平衡度分析

平台系统通过对示功图以及动液面曲线等相关数据的的分析实现对采油机的平衡度及效率分析，为能耗管理提供数据支持。

5.3 海量数据快速存取

生产数据都是时序数据，使用一般的关系库进行处理既浪费空间又效率低下。在采用平台内部的工业实时数据库对功图数据进行存储后，数据压缩到了原始数据大小的10%。系统在积累长时间的数据后，节省磁盘空间效果特别突出。工业实时数据库的应用不仅在节省数据容量上效果突出，而且数据存取速度极快，即使是从10年的海量数据库中读取大规模的功图信息，查询反应时间均小于2秒。工业实时数据库的应用比较如表1所示。

表1 工业实时数据库的应用比较

油田公司数据采集系统	采用数据库	压缩	一个拥有2000口油井的油田公司10年的数据量	节省磁盘空间
每个功图300点数据，大小为4000Byte	工业实时数据库	多种压缩算法，可配置压缩比率。对于功图可以压缩至10%	391.603TB	3916~391=3524TB
	普通关系数据库	无	4000Byte × 144 × 2000 × 3650 = 3916.025TB	

5.4 全方位安全感知

在平台内部SCADA技术与视频监控技术相结合，实现数据联动，形成了更加安全的防范系统。对需要进行监控的井场、站（厂）和建筑物内（外）的主要公共活动场所及通道、重要部位

和区域等进行有效的视频监控，达到一个全面监视控制的程度。

正常状态下摄像头按照常规进行存档删除，而对于非正常的记录，把系统报警前后的一段时间的视频记录单独保存下来，这样便于事故视频的调出和事故的事件管理。为使用者提供了智能分析入侵者、自动判断烟情、火情、物品看管、遗留物检测、目标种类识别、人体行为检测、自动报警、自动智能录像等系列的智能自动化视频监控系统，确保油田的各种重要场所的安防工作。

5.5 设备在线运维

平台能够自动响应生产设备的变化：如设备更换、新设备加入、旧设备删除等；自动的适应设备变化后的数据采集，不需要中断当前平台运行状态。

经手持器扫码设备的RFID后，KingExchange软件平台，实现在线自动响应硬件更新。无论是变送器的替换，还是新油井的投产，该软件平台能够自动的识别新的硬件，并将该硬件的信息创建到解决方案数据中心。数据中心之上的数据分析与展示软件同样能够在线自动的识别硬件数据更新，能够自动的管理、展示硬件更新。变送器、传感器等现场设备异常或电量不足时自动向系统上报，系统可快速定位到具体的站点、设备，无需再进行拉网式的检修排查。

5.6 平台无关性

整套平台适用于Windows，Linux，Unix等各种环境。在软件上实现了对IPv6的支持。

5.7 移动终端应用

全面支持移动平台访问。支持基于Mac iOS，Android，以及Windows Phone等系统的移动终端，为更加自由、方便的进行工作提供了条件。

6 总结

整个采油生产物联网平台通过建立一套覆盖采油厂生产全过程的系统，构建了生产数据自动采集、关键过程联锁控制、工艺流程可视化展示、生产过程实时监测的综合信息平台。达到了强化安全管理、突出过程监控、优化管理模式，优化组织结构、提高效益的目标。

（上接第75页）
数据能更方便的被上层应用所用。

5 结语

通过力控科技提供的产品，监控管理平台可以监管辖区内全部危化企业的生产、储存等状况，也可以查询各企业所有的历史数据，同时领导可以通过网络对企业重大危险源发生的事故进行重大危险源应急处理预案的実施和指挥。