

油水井数据采集巡检系统

李昊洋¹ 张岳峰² 汤滢³ 李艾莹⁴ 李秋香⁴

摘要: 针对大庆油田采油六厂管理需求, 面对大量新投入的油水井急需应用信息数字化巡检模式进行管理。油水井数据采集巡检系统由手持设备数据采集模块、巡检回放模块、数据管理模块3部分组成。本系统结合目前油田设备巡查管理、生产参数采集工作的实际情况, 采用射频自动识别技术、移动办公技术、地理信息技术等对所辖区域公共设施进行巡逻和检查, 以保证线路、设备、设施的正常可靠运行。该系统的开发和应用, 提高了油水井数据采集巡检的协同性和自动化水平, 强化了油水井定位和油水井采集数据的标准化程度, 具有广泛的应用推广价值。

关键词: 油水井; 巡检系统; PDA; 数据采集

Doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2016.3.025

Data Acquisition and Inspection System for Oil and Water Wells

Li Haoyang, Zhang Yuefeng, Tang Bo, Li Aiyang, Li Qiuxiang

Abstract: According to the sixth oil extraction plant of Daqing oilfield management requirements, facing the fact that lots of new oil and water wells which need information digitalization inspection to manage. Data acquisition and inspection system for oil and water wells includes three parts: PDA data acquisition module, inspection playback module, data management module. This system combined with the actual situation of the oilfield equipment inspection management, production parameters collection, using RFID automatic identification technology, mobile office technology, geographic information technology and regional public facilities under the jurisdiction of patrol and inspection, to ensure the normal operation of the circuit, equipment and facilities. The development and application of this system enhance the collaborative and automation level of oil well data acquisition and inspection, strengthen the oil and water wells location and oil wells data acquisition of standardization, the system has extensive application value.

Key words: oil and water wells; inspection system; PDA; data acquisition

1 油水井数据采集现状

大庆油田部分设备长期运行在自然环境中, 不仅承受正常机械载荷和腐蚀的作用, 而且还经受外界自然灾害的侵害, 造成管线和电气设备部件老化、疲劳、氧化和腐蚀, 如不及时发现和消除, 就可能产生各种故障, 对油田的安全和稳定构成极大威胁^[1]。传统的石油管线、设备巡检采用的是人工巡视、手工纸质记录的工作方式, 存在管理成本高、无法监督巡检人员工作和巡检信息化程度低等缺陷。目前基于条码技术的设备巡检方式只具备被读取数据的功能, 不具备写数据的功能。而RFID

(无线射频识别) 技术具有抗环境能力强、读取距离远、存储容量大、防冲撞等特点, 可以解决上述问题^[2]。

2 系统整体设计

油水井数据采集巡检系统由手持设备数据采集模块、巡检回放模块、数据管理模块3部分组成, 如图1所示。

上位机油水井数据管理模块采取B/S模式, 包括采集数据整理分析功能、巡检点管理功能、系统权限管理功能等。应用B/S模式又可以分为三层:

(1) 数据管理层。根据巡检采集人员的需求开

¹大庆油田第六采油厂 ²大庆油田工程建设公司天宇设计院 ³东北石油大学电子科学学院 ⁴大庆油田第一采油厂

发成为基于浏览器的客户端。

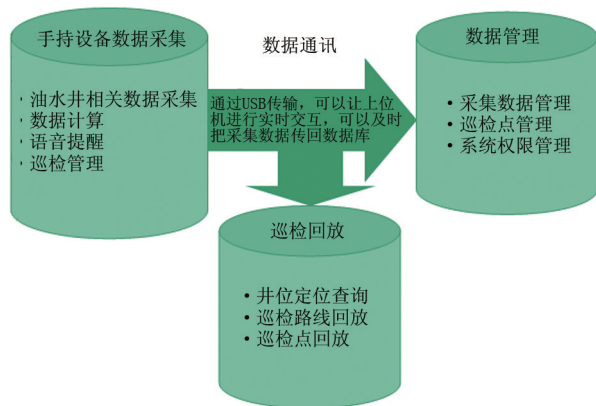


图1 油水井数据采集巡检系统组成

(2) Web 服务层。主要接收来自现场工作人员的要求，然后访问数据服务器层，同时将这些数据传给数据管理层进行显示或者其他操作。在这里通过 DO.NET 或者 ODBC 等方式对用户所需数据进行存取。

(3) 数据库服务器层。主要是各种数据库服务器。

主要利用 USB 完成 PDA 与服务器主机之间的数据通信。

巡检人员手持 PDA (个人数据助理) 在现场抽油机设备上采集 RFID 电子标签里的信息以及日常数据，通过 USB 将采集到信息传送给上位机服务器。巡检回放模块根据采集到的井位信息进行地图井位定位以及巡检路线回放；数据管理模块根据采集到的油水井日常数据进行数据分析并生成报表进行统计管理。数据采集巡检系统操作工作流程见图 2。



图2 油水井数据采集巡检系统操作示意图

Work 3.5 平台进行开发，采用 C# 编程语言，按照 Arc Objects 框架接口规范，并进行封装而成。通过油水井巡检回放功能可视化的体系结构以及标准化的 GIS 接口，实现针对采油六厂第四油矿某队油水井巡检的指导作用。仔细分析操作流程，抽取操作功能，研究数据的内在属性，优化数据库设置和系统架构来形成合理、高效的数据流，最终实现了快速、高质量的油水井巡检回放功能。其可构建独立的应用系统或者集成到第三方的应用体系中，能够

3 系统功能及实现

3.1 手持设备数据采集

手持设备数据采集模块主程序由初始化子程序、巡检子程序、采集子程序、通讯子程序、语音提醒子程序 5 部分组成。

当程序初始化完成后，进入到等待巡检界面，醒目的黄色箭头图标会不停闪动，提醒现场操作人员要靠近巡检的标签，进行巡检扫卡工作。由于每一个巡检点的 RFID 标签都唯一对应一个油水井的井号，所以该巡检程序能自动判别该井是水井还是油井，并且对油水井的类别进行判定，自动跳转到该井的数据采集界面，大大减少了巡检人员的工作量。当巡检人员巡检完这口油井之后，界面自动跳转到油井数据录入界面，在该界面可以录入油井的基本数据信息。由于现场人员的实际需要，完成率等一些数据是需要计算得出的，过去是由人工进行计算，现在通过后台程序直接进行计算并显示到前台，操作人员能直观地判断油井运行是否正常，提高了工作效率。

3.2 油水井巡检回放

基于传统软件架构体系的油、水井数据采集巡检平台虽然具有模块分工明确、平台结构紧凑等优点，但是它在功能结合和软件集成上存在着一定的困难，难以应对数据来源等日益多元化的挑战。这就意味着传统的油、水井数据采集巡检平台不能在现有的软、硬件基础上，实现井位图的巡检回放功能模块。

本系统以 Arc GIS Server 与微软的 .NET Frame-

实现井位图基本操作功能、巡检线路回放功能、巡检点回放功能和巡检数据展示功能。

3.3 油水井数据管理

油水井数据管理功能采用 Browser/Application/Server (浏览器/应用程序服务器/数据库服务器和 WEB 服务器) 体系结构，基于组件技术、数据库技术、AJAX 技术、网络技术，在面向操作对象指导下进行设计。油水井数据管理模块主要由巡检管理功能、数据处理功能、模块权限管理功能 3 部分

组成, 具体功能结构图如图3所示。

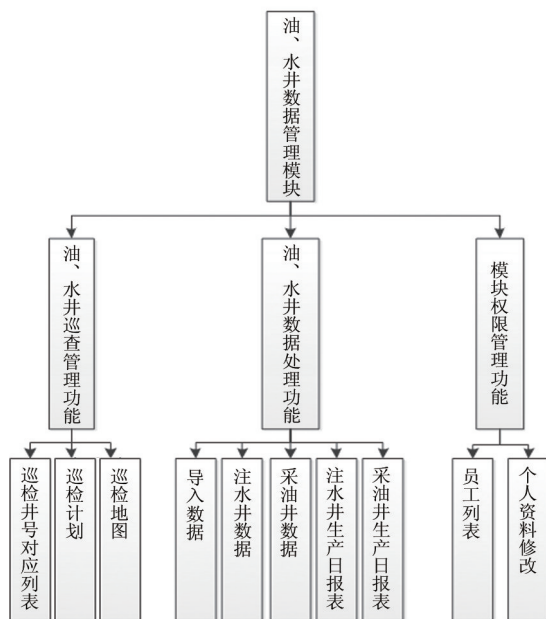


图3 油水井数据管理模块功能结构

油、水井巡查管理功能：可实现对相应的巡检井号管理、巡检计划管理、巡检地图查看管理；油、水井数据处理功能：主要实现对每天采集的油、水井各项数据汇总，PDA现场采集的采油井数据直接传送给数据库并显示当天采集的数据，可以实现数据的查询、修改、删除等功能，实现对每天实时采集的油、水井数据信息进行标准化报表统计，对当天或历史数据进行报表打印；模块权限管理功能：实现用户的岗位管理，用户的资料管理，用户各种应用权限分层次定制。

4 结语

油、水井数据采集巡检系统结合目前油田设备

(上接第76页) 变送器和故障RTU。由于变送器只与工艺设备绑定, 因此当对部分变送器进行定期标定时, 只需取消绑定, 该变送器就可以作为一台无身份变送器进行标定。标定结束后, 可安装在适宜的任意测量位置, 只需再次进行绑定。

6 结语

本文介绍了一种基于物联网技术、工业无线技术, 具有智能识别、自由组网、智能组态功能的油田专用物联网系统。通过WIA-PA技术在油田物联网领域的应用, 解决了在油田生产场景下自动化系统的诸多问题, 大大增强了前端系统数据采集成功率, 简化了前端采集设备安装调试操作, 减少了后台调试工作量。该系统在油田现场通过了软、硬件联合调试, 数年测试期间, 系统工作正常, 稳定性

巡查管理、生产参数采集工作的实际情况, 采用射频自动识别技术、移动办公技术、地理信息技术、信息处理技术、地理信息系统技术、USB数据传输技术, 可对广域或区域各类线路和设备, 对所辖区域公共设施进行巡逻和检查, 以保证线路、设备、设施的正常运行。系统以手持设备为终端, 配合带有矢量化电子地图的巡检数据采集软件的后台处理软件, 解决油田作业区域设备信息及巡检空间数据信息的采集、更新问题和设备日常检修维护问题, 系统集成生产数据采集、资产管理、设备缺陷管理与巡检管理为一体, 是生产运行维护系统的重要组成部分^[3]。该系统的建成能解决油、水井生产参数的采集、油田设备巡检和生产数据的传输问题, 实现巡检集中监控, 生产数据定时采集、分析和传输的功能。

参考文献

- [1] 秦超, 张涛, 林为民. 电力移动作业PDA安全接入系统设计与实现[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(11): 82-84.
- [2] 胡政, 张怀密, 李大润, 等. PDA在电力系统中的应用分析[J]. 科技与企业, 2012(20): 107.
- [3] 刘文博, 敬笑. 基于PDA的智能巡检系统的设计[J]. 电子元器件应用, 2011, 13(1): 45-47.

作者简介

李昊洋: 硕士, 2014年毕业于东北石油大学, 从事前线采油工作, 13258648617, 285051548@qq.com, 大庆油田采油六厂四矿409队, 163712。

收稿日期 2015-09-18

(栏目编辑 关梅君)

良好。

参考文献

- [1] 孙其博. 物联网: 概念、架构与关键技术研究综述[J]. 北京邮电大学学报, 2010, 33(3): 3-9.
- [2] 彭瑜. 工业无线标准WIA-PA的特点分析和应用展望[J]. 自动化仪表, 2010, 31(01): 1-2.

作者简介

孙长江: 高级工程师, 1996年毕业于江汉石油学院, 从事物联网感知层技术研发, 18609900907, scj@xjnnny.com, 新疆克拉玛依市白碱滩区跃北路4号, 834008。

收稿日期 2016-01-15

(栏目编辑 关梅君)