

石油管道长停井无线监测系统

目录

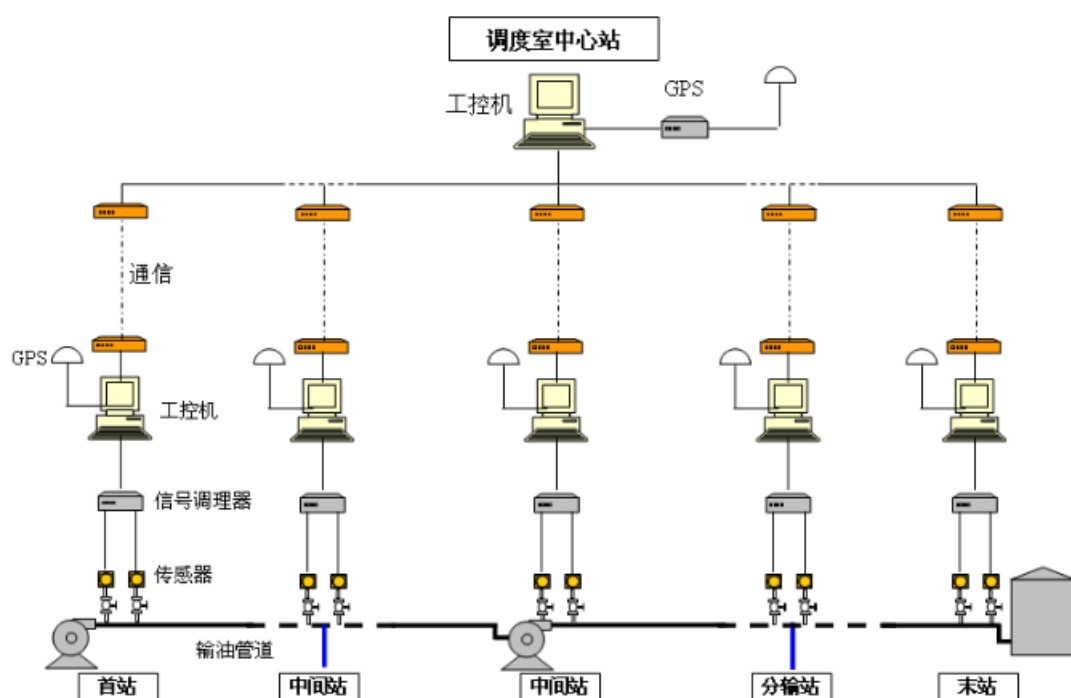
- 一、 项目背景
- 二、 系统组成及原理
- 三、 系统主要功能
- 四、 终端应用
- 五、 系统软件特点
- 六、 系统实施成果

一、项目背景

输油管道因腐蚀和打孔盗油造成的石油泄漏严重影响输油管道安全并造成巨大的经济损失，需要进行连续不间断的输油管道监测。常规安全监测主要靠人工沿管线定时巡视和读取数据，不仅耗费大量的人力、物力和财力，而且不能保证实时有效的发现和报警，对管道的安全运行十分不利，针对这一难题，设计出一种新型带有无线数据传输功能的压力传感器能连续不间断有效监测管道内流体的正面冲击的瞬时压力和对管壁的作用力，建立石油管道监测系统，能够实现全自动的监测报警与定位，保证了石油管道的正常运行，从而大大减少漏油损失，具有明显的经济效益和社会效益。

二、系统组成及原理

石油管道无线监测系统是由分布于各站的子站装置和位于调度室的中心站装置组成。子站装置包括一体式数据采集、数据传输（无线压力传感器），调度室的中心站装置包括通讯装置和中心计算机数据分析系统。子站装置的终端无线压力传感器实时监测管道进出站的压力参数，并将这些信息实时传输到中心站进行处理和分析，实时监测管道的安全运行情况。当管线发生泄漏事故时，泄漏点处终端无线传感器发生数据报警，确定泄漏点位置。中心站的计算机数据分析系统根据管道沿线报警变化情况，判断出是否发生管道泄漏事件，如果有泄漏发生，可以及时发出报警，并准确定位。管道泄漏监测系统总体结构如下图所示。



三、系统主要功能

管道泄漏系统各子站装置、中心站计算机数据分析系统和通讯设备的主要功能为：

子站装置：安装无线压力传感器（超低功耗设计，内置高能锂电池组供电，使用寿命长久；现场安装无需布线，GPRS/NB-IoT 广域传输，无距离限制），实时监测管道压力信息，通过无线信号采集数据，上传到云服务器并传至调度室中心软件端。

调度室中心：接收子站发送的报警数据，进行分析处理，对管道运行情况进行监控，发现泄露及时报警并对泄露点准确定位，监测系统软件+APP；

无线传感器：利用 GPRS/NB-IoT 无线通讯方式，有效保障数据传输，实现管道的实时监测。

四、终端应用

该项目 XX 公司内部的多个无线压力传感器对石油管道进行压力实时监测，监测对象为石油输送管道长停井、管道节点，通过监控后台实时监控压力信息。

1. 通过 GPRS/NB-IoT 网络传输压力数据。
2. 低功耗、使用寿命长。
3. 监控软件可采集、分析、存储、打印压力数据。
4. 系统能在局域网和外网在检测到压力。
5. 通过系统监控后台实时监控压力数据，也可现场仪表显示压力数值。
6. 压力数值越线报警，并传至监控中心。



无线压力传感器现场安装图

五、系统软件特点

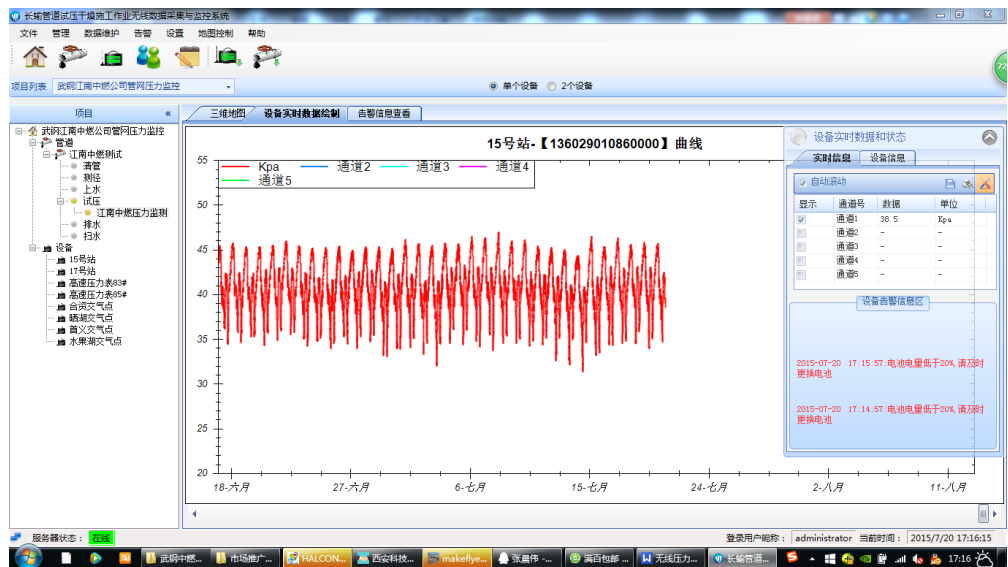
系统具备数据采集、数据查询、采集任务管理、档案管理、数据管理、统计分析、权限管理、事项查询、业务报表、报警功能、远程操作等。

系统支持 C/S 结构客户端软件访问，也可升级为 WEB 网页+APP 登陆访问，随时随地都可以查询数据信息，灵活方便。

(1) 数据采集（当表、计支持瞬时压力输出）

- 报警：压力数据超过预设的上限值时，智能报警
- 表具状态：运行状态、时间。

➤ 事项数据：终端具备对装置运行过程发生的事件进行记录，以供主站查询的功能（故障事项等终端运行的各种可提供事项）。



数据采集参考界面

(2) 数据查询

可查询现场压力计的相关数据，如当前实时压力、历史压力等数据。查询结果数据可通过表格和图形显示，并可转存为 EXCEL 格式文件以供其他管理部门浏览查询。



地图总览界面

序号	厂名	单位名称	测点名称	更新时间	通讯状态	设备状态	压力	电压	压力下限报警状态	压力上限报警状态	电压电压过载报警状态
1	采油一厂	三区	13-31	2014-10-22 12:09:21	●	●	0.00	13.06	正常	正常	正常
2	采油一厂	三区	13-31	2014-10-22 12:09:24	●	●	0.00	14.12	正常	正常	正常
3	采油一厂	三区	13-123	2014-10-22 12:02:04	●	●	0.00	14.04	正常	正常	正常
4	采油一厂	三区	13-182	2014-10-22 12:02:37	●	●	0.00	14.17	正常	正常	正常
5	采油一厂	三区	13-143	2014-10-22 12:02:31	●	●	3.11	14.23	正常	正常	正常
6	采油一厂	三区	13-271	2014-10-22 12:02:28	●	●	2.40	14.02	正常	正常	正常
7	采油一厂	三区	13-323	2014-10-22 12:08:48	●	●	0.08	14.28	正常	正常	正常
8	采油一厂	三区	13-347	2014-10-22 12:00:07	●	●	0.00	13.98	正常	正常	正常
9	采油一厂	三区	14-2	2014-10-22 12:05:17	●	●	0.00	13.83	正常	正常	正常
10	采油一厂	三区	14-10	2014-10-22 12:09:04	●	●	0.00	14.09	正常	正常	正常
11	采油一厂	三区	14-54	2014-10-22 12:09:23	●	●	0.04	14.24	正常	正常	正常
12	采油一厂	三区	14-55	2014-10-22 12:09:15	●	●	0.00	14.34	正常	正常	正常
13	采油一厂	三区	215-7	2014-10-22 12:09:19	●	●	0.00	14.19	正常	正常	正常
14	采油一厂	三区	18-53	2014-10-22 12:09:13	●	●	0.04	14.29	正常	正常	正常
15	采油一厂	三区	33-3	2014-10-22 12:09:54	●	●	4.57	13.53	正常	正常	正常
16	采油一厂	三区	13-102	2014-10-22 12:02:54	●	●	0.00	13.96	正常	正常	正常
17	采油一厂	三区	13-24	2014-10-22 12:02:59	●	●	3.04	14.16	正常	正常	正常
18	采油一厂	一区	20-24	2014-10-22 12:03:04	●	●	0.00	14.08	正常	正常	正常
19	采油一厂	一区	20-26	2014-10-22 12:03:01	●	●	0.00	14.31	正常	正常	正常
20	采油一厂	一区	20-76	2014-10-22 12:02:58	●	●	0.00	13.87	正常	正常	正常
21	采油一厂	一区	201-8	2014-10-22 12:09:08	●	●	0.00	14.42	正常	正常	正常

数据监测界面

(3) 采集任务管理

- 支持数据主动上送
- 周期定时数据采集。
- 人工手动召唤数据。
- 自动数据补发：当主站与采集终端通信中断，一旦通信恢复后，主站能够自动根据事件记录对采集中断期间的全部用水量数据进行自动补测。
- 系统还支持数据人工录入，系统首先会对人工录入的数据进行判定并提示，依据故障提示待人工进一步判定修订后，所有数据自动存入原始数据库，故障表信息自动存入故障表数据库，正确的数据自动存入正常数据库。所有人工录入数据都有录入人登陆记录。

(4) 档案管理

- 数据采集终端参数设置。
- 分析参数设置：各种统计对象的周期统计方案
- 统计对象参数设置：可根据计量点定义各种统计关系。

(5) 数据管理

- C/S 结构体系与 B/S 结构可选，提供方便的网络访问。

- 安全的事务处理能力，当系统发生故障时，保证数据不丢失。
- 开放的，标准的 SQL 语言数据库访问接口。
- 数据库采用大型商用数据库管理系统。

(6) 统计分析

- 系统提供完善的自动计算，计算输入、输出量、自动计算每日数据，每月数据，同时将统计数据结果保存到数据库。
- 自动计算服务可对数据进行合理性检查，并形成告警事项供业务处理界面浏览。

(7) 权限管理

- 系统的操作员分三类：超级管理员、部门管理员和普通操作员。
- 超级管理员可以添加和修改任何操作员的信息和操作权限，拥有所有权限。
- 部门管理员只能添加和修改本部门人员的信息和操作权限。
- 普通操作员只能修改自己的信息和操作权限。

(8) 事项查询

统一管理主站系统事项包括：现场采集终端事项、现场表计事项、用户操作事项和系统定义事项。通过事项能够监测一些设备的运行情况，数据的准确性以及都有哪些人对系统做了哪些操作等。提供事项通知和语音报警模式进行报警。

(9) 业务报表

系统在商用电子表格的基础上，增加相应定义数据功能，支持用户需要的各类表报，并把生成的报表自动打印和发布。

(10) 报警功能

当出现压力异常、仪表通讯故障、单位时间累计压力越限时，系统能发出声响提示并在屏幕弹出报警框，报警框内显示报警内容。

所有报警事件可打印记录和写盘保存，并提供有关的报警原因、时间、压力数据等信息，以便于快速排查故障和事故分析。

系统可方便用户对每个无线压力传感器的压力数据进行预警限值定义调整。

六、系统实施成果

石油管道泄露监测系统已在中国石油管道公司的多条管线上应用，该系统在实际应用过程中，监测到多次原油泄露事件，有效的保障着管道的安全运营。下图为管道无线监测系统发现的漏油点。



打孔盗油至原油渗漏



油田长停井漏油监测