

## SNAPI/O 系统在中原-洛阳原油长输输送管线上的应用

### 简介

随着国内石油化工行业的飞速发展，原油管道输送行业正面临新的挑战和发展机遇，许多已有的原油或成品油输送管线需改变现有的生产管理状况才能更好地适应新时期的要求。

中原油田—洛阳炼油厂输油管线（以下简称中洛线）是 80 年代初期建设原油输送管线，东起中原油田濮阳首站，西至洛阳末站，中间经滑县泵站、卫辉泵站、新乡泵站、武陟泵站、温县泵站共五个中间站，全长 255 公里，采用油罐—泵—油罐的输送方式，每年输送 250 万吨原油。原油的生产管理方式是用一台 8 通道无纸记录仪记录泵站内的生产参数，以人工方式启停泵，值班人员将生产运行和设备的使用情况用电话告知新乡调度中心，徐州输油管理局只能通过打电话方式才能了解中洛线的运行状况。



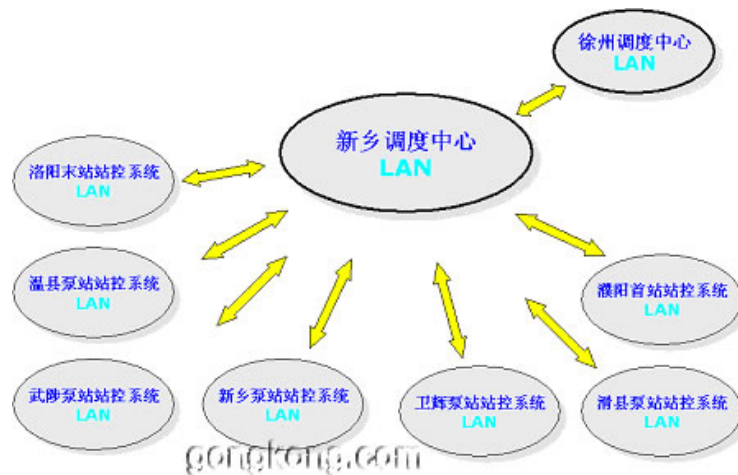
中洛线 SCADA 系统在硬件上采用了 OPTO 22 公司的 SNAPI/O 系统，软件上使用的是其配套软件 FactoryFloor Suite 软件，系统运行于 Windows NT 4.0 平台。新的控制系统全面改变了原有的控制状况，实现了管线超高超低压力的自动保护，自动平衡进出站压力，实现了泵—泵的全密闭输送工艺，使每年输量提高至 550 万吨。通过微波系统，各泵站自动向新乡调度中心、徐州管理中心上传各泵站的生产参数及设备运行状况并接收下达控制指令，自动巡线并能在原油发生泄漏时马上产生报警及精确定位，自动产生管线最优化运行方式的分析报告，可对水击进行分析及预处理并在发生时实现全线自动保护。

### 中洛线 SCADA 控制系统简介

中洛线 SNAP SCADA 系统分为就地控制层、泵站控制层，新乡调度中心远控，徐州管理中心远程监视四级控制模式，泵站控制层与调度中心采用 2MBPS 数字与 33.6KBPS 模拟通讯相互热备份，而调度中心与徐州管理中心采用 33.6KBPS 模拟通讯方式。

其中，就地控制层可实现在紧急状态的自动联锁保护停泵，是独立于计算机控制系统之外的保护系统，它包括：管线超高压保护、管线超低压保护、泄漏保护等等；

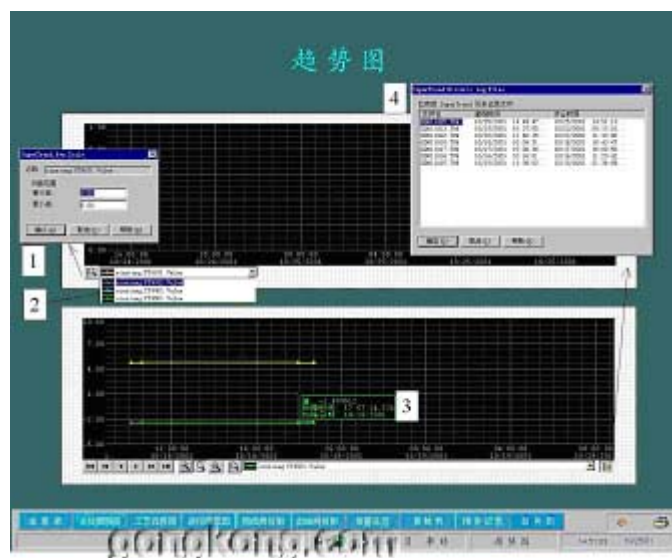
泵站控制层实现对输油泵机组、储罐、进出站管线及阀组、加热炉、清管球收发装置、电气装置等设备的状态监控与报警；具备进出站压力 PID 调节、生产设备异常保护与报警；上传生产信息和数据并接受调度中心下达的指令等功能。



新乡调度中心是对中洛线生产运行的直接监管者，通过微波系统将各泵站控制层的生产信息和数据集中显示并保存，监视各站的工艺设备、电气设备的运行状况，实现全线密闭输油。同时，可以实现远程启泵、停泵、顺序停输等功能。

调度中心可对全线压力状况进行仿真模拟，可以分析压力波的变化趋势，实施水击超前保护，并动态记录保护时 20 分钟以内的压力变化趋势。

全线泄漏检测与定位系统可根据管线的压力波分析对管线泄漏状况进行分析与定位，而优化运行系统可以实现全线的生产优化运行。



徐州管理中心通过微波通信系统对中洛线生产运行状况进行远程监管

### 站控系统

站控系统由 SNAP I/O、SNAP LCM4 控制器、操作员工作站、打印设备、通信设备、防雷设备等组成。全部 7 个泵站站控系统共实现模拟量参数采控 700 余点；数字量参数采控 970 余点。

SNAP I/O 是美国 OPTO 22 公司新一代的智能模块。它的 I/O 端与现场端具有 4000V 光电隔离，模拟量采集模块有 15 位以上的分辨率，每个模块 2-4 路输入/输出，且有状态/故障指示灯，PID 运算及事件联锁直接在智能底板上运行。当发生故障时，方便更换 SNAP I/O 模块，使系统具有更好的可靠性和可维护性。



### 过程控制器

- CPU 32 位 Motorola 处理器 带 IEEE 数字浮点协处理器
- CPU 时钟 33MHz
- RAM 内存 4 MB
- Flash EEPROM 2 MB
- 串口 4 个

高性能 SNAP LC-M4 控制器用于运行各站控系统的控制方案，SNAP LC-M4 控制器通过 100Mbps 以太网卡接入站控局域网，与 I/O 端的通信速率为 115.2Kbps，其中一个 232 串口连接调制解调器并以 50 毫秒为周期上传管线泄漏分析所需数据；一个 485 串口连入加热炉数据，一个 485 串口连入电气系统过来的电气参数。

每个泵站内设有两台 SNAP LC-M4 控制器，两台互为热备用。

### 操作员工作站

操作员工作站基于 Microsoft Windows NT 4.0 SP4 中文操作系统，上面运行 OptoDisplay 3.1d。操作员工作站采用灵活简便的人机交互界面，可实现：

- 分级登录。分操作员/系统维护工程师/系统管理员三级，各级用户可在登录后修改自己的登录密码。
- 站控/远控切换。系统管理员可通过远端暂停本站控制，实现远控。
- 用户管理。系统维护工程师可以在登录后，增删操作员用户，同样，系统管理员可对系统维护工程师进行管理。



- 数据保存及自动打印。数据可自动保存在 SQL 数据库中，打印可按用户设定的时间自动打印或人工打印，打印时可选择预览功能。
- 事件管理功能。用户可查看不同时期的报警记录，操作员对泵/阀的操作记录，各种登录记录等。



- 其它泵站数据监视。通过网络可以检测其它泵站的生产参数及运行状况。



每个泵站站控系统都是一个独立的控制及管理系统。它们拥有自己的硬盘和内存，有本地的实时和历史数据库，有手动调节及系统自保护功能。如果出现站间通信故障，站控控制系统将接管调度中心的控制而进入单站控制模式。

#### 打印设备

站控系统打印设备用来打印记录下来的各种数据，包括生产报表、报警、事件等。

#### 防雷设备

站控系统可以对来自外部供电线路、外部通信线路、油罐高位线路的雷击起保护作用。

#### 通信设备

每个站控系统都是一个 10/100M 局域网，局域网通过路由器与微波设备相连，连接方式有数字方式和模拟两种，并互为备用。数字通信方式的传输速率可达 2Mbps，模拟通信方式可达 33.6Kbps。

#### 新乡调度中心

新乡调度中心对中洛线进行全线集中监控与管理，包括数据服务器、调度员工作站、泄漏分析工作站、工程师站、打印设备、通信设备。

数据服务器基于 Windows NT Sever 4.0 SP4，数据数据库服务器是中洛线 SCADA 系统生产数据管理的核心，它由两台 WINDOWS NT 服务器组成，内置两块阵列硬盘，接收并镜像保存各站控系统中的生产数据，接收的实时数据存入实时数据库，同时进行数据的越限检查，产生越限报警等。并将实时数据发送到历史数据库中作为历史数据存档，向应用或开发子系统提供计算和分析的实时数据。



数据服务器运行 Opto Display 3.1d/Opto Sever 3.1d/ SQL Sever 7.0 软件，直接从各站控制器交换生产数据。

#### 调度员工作站

调度员工作站，采用 Microsoft Windows NT 4.0 Workstation 作为操作系统，应用程序运行 Opto Display 3.1d，每台调度员工作站具有相同的功能，互为备用。

调度员工作站具有的主要功能有：

- 显示中洛线全线概貌；
- 各站场概貌及动态实时工艺流程图的生成；
- 各站场电气参数显示；
- 报警、事件生成、通信状态、诊断、故障显示；
- 动态趋势、历史曲线图显示；
- 水击分析及优化分析；
- 具有全线启输、顺序停输、紧急停输等功能；
- 调度员工作站支持安全权限设定，包括：操作员级、运行维护级、工程师级等。

**事件日志**

所有的事件  
按日期  
按时间  
按名称  
按内码

用户名为: 所有的事件 事件类型为: 所有的事件 时间: 所有的事件 刷新数据

序号	用户名	时间	事件详细信息	删除
1	刘群华	01-10-23 上午 10:40:12	登陆注销-登陆成功	删除
2	吴金勇	01-10-24 上午 11:25:38	登陆注销-登陆成功	删除
3	吴金勇	01-10-23 下午 08:11:15	登陆注销-登陆成功	删除
4	吴金勇	01-10-23 下午 08:10:35	登陆注销-登陆成功	删除
5	吴金勇	01-10-23 下午 08:09:25	登陆注销-登陆成功	删除
6	吴金勇	01-10-23 下午 08:08:53	登陆注销-登陆成功	删除
7	吴金勇	01-10-23 下午 08:08:05	登陆注销-登陆成功	删除
8	刘群华	01-10-23 下午 08:06:54	登陆注销-登陆成功	删除
9	刘群华	01-10-23 下午 08:06:22	泵闸起停-4号泵停止	删除
10	刘群华	01-10-23 下午 08:06:11	泵闸起停-3号泵停止	删除
11	刘群华	01-10-23 下午 08:06:01	泵闸起停-2号泵停止	删除
12	刘群华	01-10-23 下午 08:04:43	泵闸起停-1号泵停止	删除
13	刘群华	01-10-23 下午 08:04:44	泵闸起停-5号泵启动	删除
14	刘群华	01-10-23 下午 08:04:14	泵闸起停-2号泵启动	删除
15	刘群华	01-10-23 下午 08:03:51	泵闸起停-4号泵启动	删除
16	刘群华	01-10-23 下午 07:57:18	登陆注销-登陆成功	删除
17	潘峰	01-10-23 上午 11:46:52	登陆注销-登陆成功	删除
18	潘峰	01-10-23 上午 10:57:27	登陆注销-登陆成功	删除
19	刘群华	01-10-23 上午 10:37:17	登陆注销-登陆成功	删除
20	刘群华	01-10-22 上午 11:35:53	泵闸起停-彭浦P10车站	删除
21	刘群华	01-10-22 上午 11:35:51	泵闸起停-彭浦P10车站	删除
22	刘群华	01-10-22 上午 10:55:24	登陆注销-登陆成功	删除
23	刘群华	01-10-18 下午 06:43:03	登陆注销-登陆成功	删除
24	潘峰	01-10-18 下午 05:59:29	登陆注销-登陆成功	删除
25	潘峰	01-10-18 下午 05:59:24	登陆注销-登陆成功	删除

GONGKE.COM

### 工程师工作站

工程师工作站采用 Microsoft Windows NT 4.0 作为操作系统，安装 Opto FactoryFloor Suite 3.1d 组件。在工程师工作站上，系统维护工程师用 OptoControl 在线修改或下装控制方案，在线诊断通信错误；用 OptoDisplay 修改或组态显示界面；用 OptoSDK 进行相应功能的开发。

工程师工作站还可用于系统管理员监视控制软件的运行情况，开发数据库或应用程序，软件安装等

### 网络与通信设备

新乡调度中心局域网系统可与新乡办公局域网相连，并作为新乡办公局域网上的一点，实现数据共享。

### 徐州调度管理中心

徐州管理中心是对管道局各条线路实现集中管理的数据中心，对中洛线的生产运行和设备状况进行数据采集和远程监视。

