

一种用于油田注水泵站的远程监控系统

代显智 郭庆胜

(西南石油学院电信系, 成都, 610500)

【摘要】本文介绍了一种基于 Internet 的油田注水泵站远程监控系统。其中, 该系统的本地监控采用研华的 ADAM 智能模块来构成, 远程监控网络采用基于 Internet 的虚拟局域网来组成。

关键词: 远程监控 注水泵站 ADAM Internet

Remote Control System Used For Water-injection Pump Stations In Oilfields

Xianzhi Dai Qingsheng Guo

(Electronics and Information Engineering Department of South West Petroleum Institute, Chengdu, 610500)

Abstract: This article designs a remote control system based on the Internet technology for water-injection pump stations in oilfield. In this system, it's local system makes use of ADAM intelligent modules produced by YanHuan company and it's remote control network makes use of visual local area network technology.

Keyword: Remote control system, Water-injection pump station, ADAM, Internet

1、前言

注水采油是目前我国油田最普遍最主要的采油工艺之一。注水站是油田开发生产过程中的重要生产单元, 也是油田生产中的耗能大户。为了提高油田原油产量, 各油田都设置了若干注水泵站来监测该地区的采油情况。但, 我国大部分油田注水站一直采用人工录取数据资料和设备巡检制度, 各注水泵机组及其辅助设备未能做到运行状态的实时监控, 设备预知修保能力差, 对机组的振动、转速、效率未能开展检测, 由此造成注水泵站系统效率不高, 能耗大, 故障率高, 信息反馈速度慢等问题。虽然, 近几年也有些油田的注水泵站实现了自动监控, 但各注水泵站的监控都是独立的, 不能进行统一的管理, 更不能实现远程监控。

为此, 我们提出油田注水站远程监控系统的开发研制项目, 下面作一简要介绍。

2、注水泵站的工艺流程和控制要求

注水泵站的工艺流程为: 将采油过程中产生的污水经过沉降过滤处理后, 用泵打入储水罐, 经高压注水泵增压后, 通过管线输送到注水井 (见图 1)。

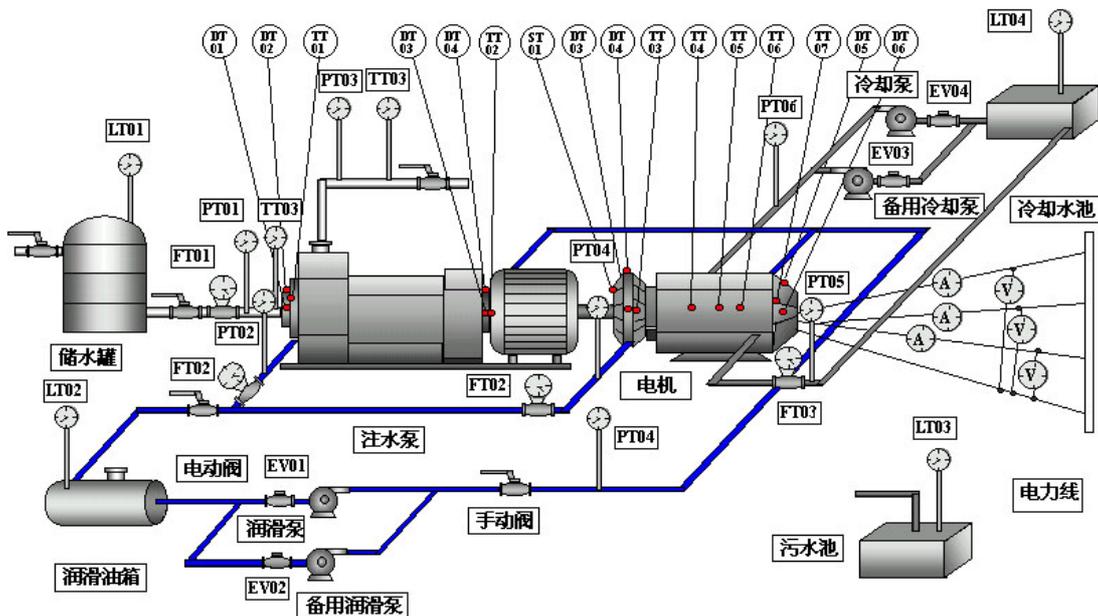


图1 注水站的工艺流程和测点布置图

注水站远程监控系统的要求：

(1)、通过油田的控制中心，可以实现各注水站控制系统的启停，可以实现远程查询各注水站的运行状态和参数。

(2)、各注水站监控系统要实现如下功能：对储水罐和污水池的液位实现监控，超过某一定值时进行报警；对注水泵的进出口压力、润滑上油压力、轴承温度、轴承振动、转速等进行监测；对注水泵电机润滑油上油压力、轴承温度、轴承振动、定子温度、电流、电压等进行监测；实现泵和电机的在线故障诊断等功能。

3、注水站的本地控制

A、硬件组成

本地控制系统的硬件由研华工业控制计算机以及 ADAM 智能模块来构成。其构成框图见图 2。

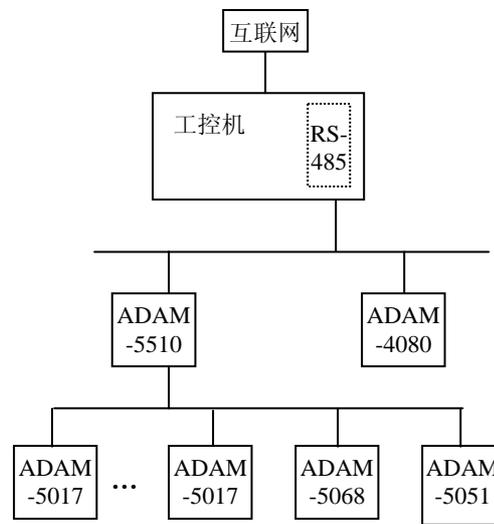


图2 注水站的本地控制硬件框图

(1)、ADAM—5510：共 1 块，它是基于 PC 的可独立完成数据采集的可编程控制器。具有坚固的工业级塑料外壳，可确保系统在恶劣的工业环境中可靠运行。ADAM—5510 具备通用编程功能，可用于信号的程控放大、模拟 I/O、数字 I/O 及通信参数的设定，内置 RS-485 串口，便于构成 RS—485 网络；提供输入/输出（3000V）、通信（2500V）和电源（3000V）隔离功能，可减少噪声干扰，保护系统不受高压放电所引起的浪涌电流冲击，提供完整的 I/O 模块及库函数支持。

系统中 ADAM—5510 作用是将 ADAM—5017、ADAM—5068、ADAM5051 的检测信号通过 RS485 总线传送给工控机。

(2)、ADAM—5017：共 5 块，8 通道 A/D 转换模块，用于转换传感器的输入信号。

(3)、ADAM—5068：共 1 块，8 通道继电器输出模块，分别控制注水泵、润滑油泵、冷却泵的启停，以及备用润滑油泵和冷却泵的切换控制。

(4)、ADAM—5051：共 1 块，16 通道数字量输出模块，用于温度、液位、振动、压力越限时的报警信号输出，以及分别输入油泵电机、电源、备用冷却泵、备用润滑泵的开启状态。

A、软件设计

系统软件主要通过可视化语言编程 Visual C++来实现，它使用的系统为 WINDOWS 操作系统，具有良好的操作界面。软件系统所完成的功能如图 3 所示。

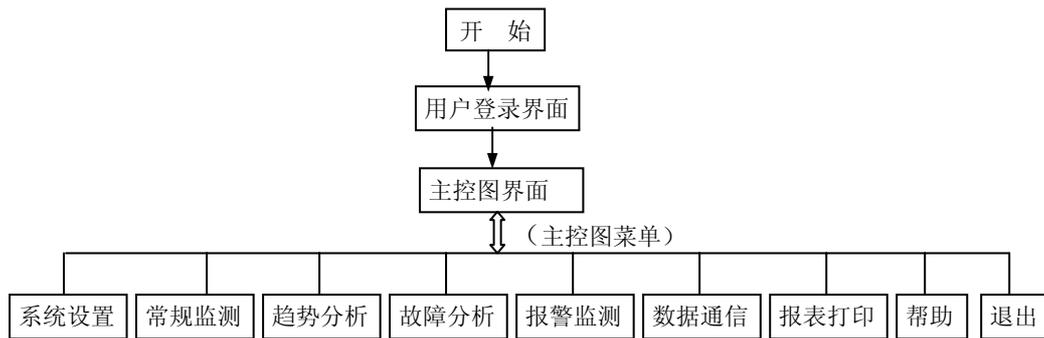


图3 本地控制系统的软件结构图

(1)、用户登录界面

用户必须输入正确的用户名和密码，程序才能启动。并且用户在操作期间所得的记录，都会记录有这是某用户操作的这项。以便系统出问题，查询到底是谁进行了错误操作。

(2)、主控图界面

主控图画面与图1基本相同，它可实时显示各测量点的测量值；实时显示注水泵、润滑油泵、冷却泵的启停状态；单击任一测点的工位号，可以查看该测点的详细信息。

(3)、系统设置

包括参数显示、参数设置、日历时钟设置。还可以对常规监测进行采样频率、采样点数的设置；对具有报警的采样点进行上下限报警设置；起动本程序时的用户密码设置。在点击该项菜单时必须回答设置密码，以避免对系统的误设置而造成系统混乱。

(4)、常规监测

主要是进行监测点的数值显示。包括直方图显示、数值显示。直方图显示以棒图的形式显示振动测量点的振动峰值和均方根值的量级。数值显示显示所有测点的瞬时值、均值、工位号、报警状态等。

(5)、趋势分析

以直线方程、二次曲线方程和三次多项式方程，采用回归方法对原始数据进行多次拟合，并选用回归后相关性最好的一种曲线绘制趋势图。趋势图分析包括日趋势分析和月趋势分析等。

(6)、故障分析

包括频谱分析、时域分析、相关分析、轴心轨迹分析、倒谱分析。运用以上分析，将旋转机械常见的故障与诊断结合起来，具有一定工作经验的操作者就可作出相应的故障诊断。

(7)、报警监测

主要显示报警信息，包括报警发生的测点工位号、高低限值、报警时瞬时值、日期和时间。并进行报警记录打印。

(8)、数据通信

用户通过数据通信画面相应按钮，可将实时数据文件或历史数据文件传至上层计算机管理系统。

(9)、报表打印

主要实现日报表打印、月报表打印。包括报警记录打印、测量点记录打印、趋势图打印等。

4、注水泵站的远程控制

A、多个注水泵站的网络构成

将油田的多个注水泵站构成一个虚拟局域网（见图 4），中心站的管理人员可以非常方便地控制各注水泵站的启停，查询和设置各种参数。

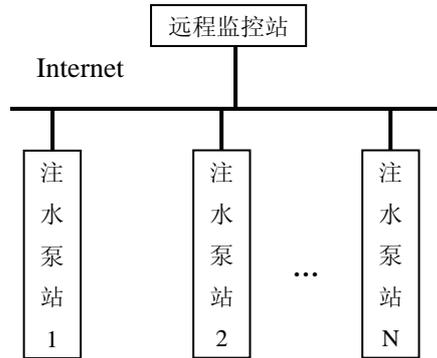


图 4 远程监控网络的组成示意图

B、网络通信软件

本系统采用 pcAnywhere9.2 简体中文版来实现网络通信功能。因为它具有强大的网络通信功能，可以减少自主开发网络通信软件的难度。

pcAnywhere 是 Symantec 公司出品的一款宣为人知的远程控制软件，利用 pcAnywhere，计算机管理人员可以轻松地实现在本地计算机上控制远程计算机，使得两地的计算机可以协同工作。在实现远程控制的同时，pcAnywhere 还引进了良好的安全策略与密码验证机制，使得远程被控主机的安全性能得到强有力的保障。运行平台：Windows 98/NT/2000/XP。

pcAnywhere9.2 简体中文版具有控制台接管、文件传输、远程屏幕浏览、键盘交谈、Internet 连接、故障诊断等功能。可以通过 Web 页面进行远程控制、远程启动等。

它支持多种通讯协议：NETBEUI、NETBIOS、IPX/SPX、TCP/IP 等。支持的网络方式有：LAN、WAN、拨号方式、Internet 方式。此外，还支持通过串口、并口、红外端口对远程机进行控制。

远程主机的屏幕信息通过 pcAnywhere 传送到本地机上，应用程序仍在远程计算机上执行，只将结果传到本地机。本地机对远程计算机进行控制时，其操作过程与本地机操作相同，只不过速度要慢一点。

5、结束语

随着互联网的快速发展，网络技术已经渗透到各行各业中。将网络技术同注水泵站控制系统相结合，实现远程控制，是一种非常实用的技术。它可以有效地减轻工作人员的劳动强度，降低企业的生产成本。

参考文献：

- 1、陈祥光，油田联合站注水系统实时监测与控制，自动化与仪器仪表，2000 年第 9 期。
- 2、许军舫、柯军等，大型离心泵机组状态监测系统的完善，水泵技术，2001 年第 4 期。

作者简介：

代显智 男 1976 年生 西南石油学院电信系 测控专业在读研究生。

郭庆胜 男 西南石油学院电信系 副教授。

通讯地址：

(610500) 成都市新都区西南石油学院研 2000 级 4 班 代显智 收

电话：028-83030638

Email :daixianzhi@sina.com